TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

NHÂN TRẮC HỌC ÉCGÔNÔMI

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Nguyễn Thị Quỳnh Mai (Chủ biên)
Phan Thị Hương

GIÁO TRÌNH
NHÂN TRẮC HỌC ÉCGÔNÔMI

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU **5**

CHƯƠNG 1. ĐẠI CƯƠNG VỀ ÉCGÔNÔMI **7**

1.1. KHÁI QUÁT VỀ ÉCGÔNÔMI 7
  1.1.1. Định nghĩa 7
  1.1.2. Mục đích 8
  1.1.3. Đối tượng nghiên cứu 11
  1.1.4. Lịch sử phát triển 12
  1.1.5. Ý nghĩa và ứng dụng 15
  1.1.6. Phương châm 18

1.2. MỘT SỐ LĨNH VỰC LIÊN QUAN ĐẾN ÉCGÔNÔMI 18
  1.2.1. Tâm lí lao động 18
  1.2.2. Sinh lí lao động 21
  1.2.3. Cơ sinh học Écgônômi 23
  1.2.4. An toàn, vệ sinh lao động 26

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1 28

CHƯƠNG 2. NHÂN TRẮC HỌC **29**

2.1. KHÁI QUÁT VỀ NHÂN TRẮC HỌC 29
  2.1.1. Định nghĩa 29
  2.1.2. Mục đích 29
  2.1.3. Ứng dụng của nhân trắc học trong các lĩnh vực nghiên cứu 29
  2.1.4. Lịch sử nghiên cứu nhân trắc học 30

2.2. ĐẶC ĐIỂM, TỈ LỆ NGƯỜI TRƯỞNG THÀNH 35
  2.2.1. Đặc điểm và tỉ lệ phát triển các phần cơ thể 35
  2.2.2. Một số khác biệt giữa cơ thể nam giới và cơ thể nữ giới 38

2.3. DẤU HIỆU NHÂN TRẮC VÀ CÁC MỐC ĐO TRÊN CƠ THỂ NGƯỜI 39
  2.3.1. Dấu hiệu nhân trắc 39
  2.3.2. Các mốc đo trên cơ thể người và phương pháp đo 43

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 2 49

CHƯƠNG 3. NHÂN TRẮC HỌC ÉCGÔNÔMI TRONG THIẾT KẾ **50**

3.1. KHÁI QUÁT VỀ NHÂN TRẮC HỌC ÉCGÔNÔMI 50
  3.1.1. Định nghĩa 50
  3.1.2. Mục đích 50
  3.1.3. Nhiệm vụ 50
  3.1.4. Dấu hiệu nhân trắc học Écgônômi 50

3.2. NGUYÊN TẮC VÀ LƯU Ý KHI SỬ DỤNG SỐ LIỆU NHÂN TRẮC TRONG THIẾT KẾ ÉCGÔNÔMI 51
  3.2.1. Các nguyên tắc vàng trong thiết kế 52
  3.2.2. Những điều cần lưu ý trong thiết kế 53

3.3. NGUYÊN LÍ VÀ QUY TẮC TRONG THIẾT KẾ ÉCGÔNÔMI 54
  3.3.1. Các nguyên lí chung trong thiết kế Écgônômi 54
  3.3.2. Các quy tắc chủ yếu trong thiết kế Écgônômi 54

3.4. ỨNG DỤNG ÉCGÔNÔMI TRONG THIẾT KẾ 56
  3.4.1. Écgônômi trong thiết kế vị trí lao động 56
  3.4.2. Écgônômi trong thiết kế sản phẩm 62
  3.4.3. Écgônômi và màu sắc, chiếu sáng nội thất 65

3.5. ỨNG DỤNG NHÂN TRẮC HỌC TRONG NGÀNH MAY 72
  3.5.1. Ứng dụng nhân trắc học trong thiết kế quần áo 72
  3.5.2. Ứng dụng nhân trắc học trong thiết kế, sử dụng trang thiết bị, dụng cụ ngành công nghiệp may 83

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 3 88

PHỤ LỤC **89**

TÀI LIỆU THAM KHẢO **99**

LỜI NÓI ĐẦU

Ở các nước phát triển, từ sau Chiến tranh thế giới thứ hai, Nhân trắc học và Écgônômi đã trở thành môn học chính khoá tại nhiều trường đại học trên thế giới. Ngoài ra, trong nhiều ngành khoa học mũi nhọn ở các nước đều có các trung tâm hoặc khoa Écgônômi như: "Trung tâm Écgônômi" của Viện Nghiên cứu sản phẩm (Nhật Bản), "Trung tâm Écgônômi" của cơ quan nghiên cứu hàng không vũ trụ NASA (Mĩ), khoa Écgônômi – Viện Vệ sinh môi trường (Thuỵ Điển). Tại Việt Nam, từ cuối những năm 60 của thế kỉ XX, Nhân trắc học Écgônômi đã bắt đầu được nghiên cứu và tuyên truyền trong phạm vi ngành y học dự phòng. Từ năm 1990, có nhiều cơ sở đào tạo nhận thấy tầm quan trọng của môn học và đã đưa Nhân trắc học Écgônômi vào chương trình chính khoá cho sinh viên. Cho đến nay, chưa có một tài liệu hay một giáo trình tương đối hệ thống về môn học này. Đây là một thiệt thòi cho những người công tác trong ở mảng công việc cần được trang bị kiến thức và muốn tìm hiểu Nhân trắc học Écgônômi.

Giáo trình Nhân trắc học Écgônômi được biên soạn nhằm đáp ứng nhu cầu học tập, nghiên cứu, tìm hiểu của sinh viên và những người quan tâm. Giáo trình gồm ba chương, lần lượt giới thiệu về Écgônômi, Nhân trắc học và Nhân trắc học Écgônômi trong thiết kế.

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo nhiều tài liệu trong và ngoài nước của các giáo sư và bác sĩ trong ngành, từ đó, lựa chọn những kiến thức căn bản làm cơ sở cho các môn học, đồng thời giúp sinh viên ứng dụng trong việc sử dụng, đầu tư công cụ, trang thiết bị trong ngành công nghiệp may mặc.

Mặc dù đã rất cố gắng song khó tránh khỏi những thiếu sót, vì vậy chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn khi tái bản.

Các tác giả

CHƯƠNG 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ ÉCGÔNÔMI

1.1. KHÁI QUÁT VỀ ÉCGÔNÔMI

Quá trình lao động bao gồm ba yếu tố cơ bản, đó là: con người lao động, phương tiện lao động và môi trường lao động. Máy móc thiết bị ngày càng hiện đại thì quan hệ giữa con người với máy móc ngày càng trở nên phức tạp. Nhu cầu bảo vệ con người trong môi trường sản xuất hình thành cùng với sự phát triển của các quá trình sản xuất, luôn gắn liền với các quá trình sản xuất.

Để đạt được hiệu quả tối đa trong công việc, hạn chế đến mức tối thiểu khả năng nhầm lẫn của con người, giảm bớt mệt mỏi và để loại trừ những nguy hiểm để người lao động vận hành máy tốt, cần phải nghiên cứu một cách khoa học, căn cứ vào những nhận định về khả năng hạn chế của con người, về phương diện giải phẫu học, sinh lí học và tâm lí học.

Thuật ngữ "Écgônômi" xuất phát từ gốc Hy Lạp: "ergo" nghĩa là lao động và "nomos" nghĩa là quy luật. Có thể hiểu Écgônômi là khoa học nghiên cứu nhằm tạo sự an toàn, hiệu quả trong quá trình sản xuất, ứng dụng những quy luật chi phối quan hệ giữa con người và lao động.

Écgônômi có nhiều tên gọi như sau:

+ Ở Anh và các nước Bắc Âu và Đông Âu: Ergonomics.

+ Ở Pháp: Ergonomie.

+ Ở Nhật: Human Ergolory.

+ Ở Mĩ: Human Factors.

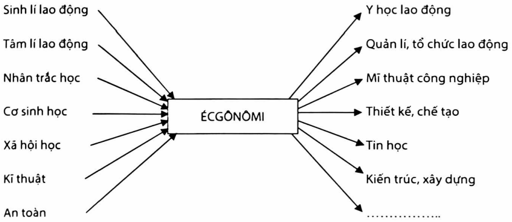
+ Ở Trung Quốc: Công thái học.

+ Ở Việt Nam: Écgônômi.

1.1.1. Định nghĩa

Theo định nghĩa của Hội Écgônômi quốc tế (IEA), Écgônômi là khoa học liên ngành được cấu thành từ các nghiên cứu khoa học về con người để phù hợp công việc, hệ thống máy móc, thiết bị, sản phẩm và môi trường với các khả năng về thể lực, trí tuệ và cả những hạn chế của con người.

Là khoa học liên ngành, Écgônômi tập hợp các kiến thức cơ bản của các khoa học về con người như sinh lí lao động, tâm lí lao động, nhân trắc học, cơ sinh học... *(phần bên trái hình 1.1)*, để cung cấp các thông tin về khả năng cũng như giới hạn của con người. Nói cách khác, đó là những thông tin mà con người có thể làm được và không làm được. Những thông tin đó liên quan đến cấu trúc cơ thể của con người, gồm các khả năng và giới hạn thể lực, các kích thước và đặc điểm cơ thể, đặc điểm hoạt động của bộ não và chức năng của hệ thần kinh trung ương, các đặc điểm tâm lí và hành vi của con người. Các ngành khoa học kĩ thuật khác cung cấp thông tin về môi trường xung quanh con người. Để phát triển các ngành khoa học như thiết kế, chế tạo, quản lí lao động, tổ chức lao động khoa học, vệ sinh và an toàn lao động, tin học... một cách có hiệu quả *(phần bên phải hình 1.1)*, không thể thiếu các thông tin về con người do chính các ngành khoa học cơ bản cung cấp. Trong mối liên quan đó, Écgônômi làm nhiệm vụ trung gian các kiến thức cơ bản về con người, xây dựng thành những nguyên tắc hay yêu cầu cho các ngành khác có thể thống nhất sử dụng (hình 1.1).


Sinh lí lao động
Tâm lí lao động
Nhân trắc học
Cơ sinh học
Xã hội học
Kĩ thuật
An toàn
ÉCGÔNÔMI
Y học lao động
Quản lí, tổ chức lao động
Mĩ thuật công nghiệp
Thiết kế, chế tạo
Tin học
Kiến trúc, xây dựng
....

Hình 1.1:** **Sơ đồ minh hoạ Écgônômi là khoa học liên ngành

1.1.2. Mục đích

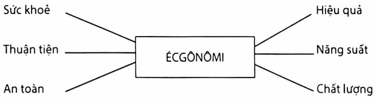
Mục đích của Écgônômi là làm thích ứng lao động, đối tượng kĩ thuật, môi trường tại chỗ làm việc với các khả năng của con người về giải phẫu, nhân trắc, sinh lí và tâm lí, đảm bảo cho lao động được tiến hành với hiệu quả cao nhất, tổn hao sinh học thấp, đảm bảo an toàn con người.

– Loại trừ nguy hại cho sức khoẻ con người, tạo cho con người trạng thái hoàn hảo về thể chất và tinh thần.

– Hướng tới sự thuận tiện, phù hợp với điều kiện lao động và khả năng của con người.

– Giảm thiểu tai nạn, tăng năng suất lao động, giảm tỉ lệ phế phẩm, nâng cao chất lượng.

Trong mọi hoạt động, Écgônômi luôn luôn theo đuổi các mục đích nhằm tối ưu hiệu quả của hệ thống Người – Máy – Môi trường. Các mục đích được trình bày ở sơ đồ dưới đây (hình 1.2).



Hình 1.2: Các mục đích chính của Écgônômi

* *Sức khoẻ*

Sức khoẻ của con người là yếu tố quan trọng trong cuộc sống. Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) định nghĩa: *"Sức khoẻ như một trạng thái hoàn toàn thoải mái về thể chất, tâm hồn và xã hội, chứ không chỉ là không có bệnh"*. Có thể hiểu *thoải mái về thể chất* tức là không phải chịu đựng thiếu thốn về vật chất, được phát triển thể lực đầy đủ. *Thoải mái về tinh thần* là có trí tuệ, trí nhớ và khả năng hoạt động tốt, tâm lí thăng bằng. *Thoải mái về xã hội* được xem như là sự hoà hợp trong quan hệ gia đình và xã hội, quan hệ giữa người với người tương thân tương ái, gia đình phát triển hài hoà trong cộng đồng. Écgônômi quan tâm tới việc chăm sóc sức khoẻ của con người trong hoạt động lao động, mặt khác, giúp con người phát triển nhân cách hài hoà – thông qua hoạt động lao động thể hiện tính cách nhân đạo của con người.

* *Thuận tiện – An toàn*

Sự thuận tiện được xác định như sự phù hợp của các phương châm, điều kiện lao động với các khả năng của con người, có tác dụng động viên các quá trình tâm sinh lí, hạn chế mệt mỏi, thúc đẩy khả năng lao động lâu dài mà không ảnh hưởng tới sức khoẻ. Đối với sản phẩm, đó là sự thuận tiện trong sử dụng và bảo dưỡng mọi phương tiện, công cụ, máy móc, thiết bị sản xuất cũng như các thiết bị sinh hoạt hàng ngày. Sự thuận tiện trong mọi hoạt động của con người là mục tiêu không thể thiếu của Écgônômi.

Ví dụ: So sánh hai loại dầu rửa bát Mỹ Hảo và Như Ngọc:

Tiêu chí	**Mỹ Hảo**	**Như Ngọc**
Chất lượng	Tốt	Tốt
Giá thành	Vừa phải	Vừa phải
Người tiêu dùng	Đánh giá cao	Bình thường
Sử dụng	Thuận tiện	Không thuận tiện

Nguyên nhân: Dầu rửa bát Mỹ Hảo thuận tiện khi sử dụng, chỉ cần kéo nắp bình ra là có thể sử dụng được ngay.

Như vậy, tính thuận tiện của sản phẩm là một yêu cầu quan trọng của người sử dụng và chính nó làm tăng uy tín của sản phẩm.

Khi đánh giá điều kiện lao động, Écgônômi chia các điều kiện xác định mức độ thuận tiện thành bốn loại sau đây:

1) Các điều kiện quá sức chịu đựng: Điều kiện làm việc mà trong đó cơ thể con người không thể tồn tại được. *Ví dụ:* môi trường làm việc độc hại.

2) Các điều kiện không thuận tiện: Một trong các yếu tố môi trường không bảo đảm theo tiêu chuẩn: nhiệt độ cao ở các lò nung, luyện thép lò rèn, nơi ẩm ướt, tích điện, trong các phân xưởng sơn...

3) Điều kiện thuận tiện: Khi tất cả các yếu tố phục vụ điều kiện lao động tương đối phù hợp với các yêu cầu của cơ thể con người.

4) Điều kiện cực kì thuận tiện: Tất cả các yếu tố đều ở mức độ tiêu chuẩn phù hợp nhất với cơ thể con người.

* *Hiệu quả*

Việc áp dụng các nguyên tắc Écgônômi trong hợp lí hoá các thao tác, bố trí chỗ làm việc khoa học, hợp lí các nguyên tắc trong thiết kế công cụ, máy móc đã mang lại hiệu quả kinh tế nhất định. Hiệu quả được thể hiện qua các chỉ số về năng suất và chất lượng của hoạt động lao động:

– Tăng năng suất lao động.

– Giảm tỉ lệ phế phẩm.

– Giảm tỉ lệ lao động bị tai nạn.

– Góp phần giảm giá thành sản phẩm.

Như vậy, mục đích tối ưu của Écgônômi là tạo cho công việc, thiết bị máy móc phù hợp với con người chứ không phải bắt con người phù hợp với chúng.

1.1.3. Đối tượng nghiên cứu

– Con người: Nghiên cứu con người dưới tác động của các điều kiện lao động là việc không thể thiếu trong nghiên cứu của Écgônômi. Khả năng về thể lực, tầm vóc, tâm lí và trí tuệ của con người rất đa dạng. Do đó, mỗi cá thể khác nhau thì có mức độ tác động với môi trường xung quanh và điều kiện làm việc khác nhau. Việc nghiên cứu về con người giúp nhiều ngành khoa học khác phát triển, khám phá được những điều bí ẩn về con người và thế giới tự nhiên. Ví dụ như nghiên cứu cơ thể con người để phát triển y học, dược phẩm, thời trang, thiết bị sản xuất, công cụ lao động...

– Công cụ, thiết bị (phương tiện lao động): Trong bất kì công việc nào, con người đều chịu tác động của nhiều yếu tố lao động xung quanh. Yếu tố lao động trực tiếp là các công cụ, máy móc hay còn gọi là phương tiện sản xuất. Trong mối quan hệ giữa con người và phương tiện lao động, khi con người tác động lên máy móc và thiết bị, thì đồng thời chịu tác động ngược lại của chúng và trả lời các tác động này bằng các phản ứng tâm lí và sinh lí. Mức độ phản ứng tâm lí và sinh lí của con người càng cao tức là tác động của máy móc, thiết bị vào quá trình sản xuất càng lớn. Chính vì vậy, Écgônômi phải nghiên cứu máy móc trên nhiều khía cạnh như: kích thước, tính tiện nghi, an toàn trong sử dụng, màu sắc để dễ nhận biết hơn.

– Công việc, phương châm lao động: Công việc có vị trí rất quan trọng trong đời sống của con người. Do đó, nó cũng là đối tượng nghiên cứu không thể thiếu của Écgônômi để nhằm cung cấp thêm thông tin, điều kiện lao động phục vụ con người.

– Vị trí lao động: Là nơi mà người lao động thực hiện nhiệm vụ hoặc công việc nào đó. Việc bố trí lao động tuỳ thuộc vào tính chất công việc. Trong nghiên cứu thực tế, Écgônômi đặc biệt chú ý đến việc tổ chức mặt bằng, bố trí bàn ghế, sắp xếp dụng cụ, hợp lí hoá thao tác...

Việc bố trí vị trí lao động khoa học không chỉ mang lại hiệu quả kinh tế, mà còn tránh được các tác hại nghề nghiệp. Phát hiện những sự bất hợp lí trong tổ chức mặt bằng sản xuất, đồng thời tổ chức lại mặt bằng này là một trong các nội dung can thiệp của Écgônômi.

– Môi trường lao động: Tại nơi mà con người trực tiếp làm việc thường xuất hiện nhiều yếu tố, có thể tiện nghi, thuận lợi và cũng có thể rất xấu, khắc nghiệt đối với người lao động.

Écgônômi nghiên cứu môi trường lao động nhằm loại bỏ những tác hại, hướng tới sự tiện nghi và thoải mái. Tính đặc thù của từng quá trình sản xuất tạo nên môi trường lao động khác nhau. Nó phụ thuộc rất nhiều vào đặc điểm cấu tạo, kĩ thuật của thiết bị máy móc, sự bảo dưỡng cũng như thời gian sử dụng; đặc biệt là các nguyên vật liệu hay hoá chất sử dụng trong quá trình lao động.

1.1.4. Lịch sử phát triển

1.1.4.1. Lịch sử phát triển Écgônômi trên thế giới

Thời kì đồ đá, con người đã biết dùng đá để tạo ra lửa. Đây là sự khởi đầu của việc phát triển Écgônômi một cách tự phát và là những hình ảnh tiền thân của Écgônômi. Trong sản xuất công nghiệp hiện đại, nghiên cứu Écgônômi đã trở thành nhu cầu cần thiết và quan trọng. Dần dần, Écgônômi được coi như một môn khoa học chính khoá. Sự phát triển của Écgônômi được tóm tắt thành các giai đoạn chính sau:

– Thời kì sơ khai của loài người: Écgônômi mang tính chất thích nghi cá nhân để phục vụ cuộc sống săn bắt, hái lượm.

– Thời kì trước Chiến tranh thế giới thứ nhất: Écgônômi với sự áp dụng triệt để chủ nghĩa Taylor[1]. Ông đã đưa ra lí thuyết về *"Khoa học quản lí và tổ chức lao động"*. Trên cơ sở nghiên cứu, phân tích các thao tác lao động, ông đã tiến hành cải tiến các thao tác, bấm giờ, định mức, cải tiến công cụ, tổ chức lao động khoa học để tạo nên phương pháp lao động mới, có năng suất cao hơn. Kế thừa Taylor, Lilian Gibreth đã đưa ra lí thuyết *"Thời gian và nghiên cứu chuyển động"* – đi sâu nghiên cứu các thao tác trong lao động, loại bỏ các thao tác thừa, tổ chức lại chỗ làm việc. Nhờ đó, Gibreth đã giúp năng suất lao động của công nhân tăng cao nhiều lần. Từ đó, nhiều tác giả khác đã đi sâu nghiên cứu, đưa ra nhiều phương pháp tổ chức lao động khoa học dựa trên cơ sở phân tích thao tác, nghiên cứu chuyển động các bộ phận cơ thể của công nhân lao động và đưa ra các định mức lao động để phân công công việc, trả lương cho công nhân.

---

[1] Frederick Winslow Taylor: Nhà thực hành quản lí lao động và nghiên cứu quá trình lao động trong sản xuất.

– Thời kì Chiến tranh thế giới thứ nhất: Écgônômi quân sự, phục vụ cho việc hoàn thiện vũ khí ban đầu.

– Thời kì Chiến tranh thế giới thứ hai: Écgônômi quân sự, hoàn thiện và đa dạng hoá vũ khí chiến tranh hiện đại.

– Thập niên 1960: Écgônômi công nghiệp gắn liền với sự phát triển sản xuất nhanh chóng, phục vụ cho công nghiệp hoá.

– Thập niên 1970: Écgônômi hàng tiêu dùng. Các nước tự khẳng định mình bằng những thành tựu phát triển đất nước, nâng cao mức sống thông qua các chỉ số hàng hoá bình quân trên đầu người.

– Thập niên 1980: Écgônômi máy vi tính. Máy vi tính được sử dụng, phục vụ cho khoa học và đời sống. Yếu tố con người đã được tính toán cũng như nghiên cứu mô phỏng trong việc thiết kế và chế tạo máy vi tính.

– Thập niên 1990: Écgônômi tin học. Trong thập niên này, tin học đã trở thành nhu cầu không thể thiếu trong các ngành kinh tế quốc dân. Écgônômi đóng góp phần quan trọng trong việc hoàn thiện các phương tiện thông tin nhanh chóng, chính xác và có hiệu quả kinh tế cao.

– Thập niên 2000: Écgônômi cho vui chơi giải trí, phát triển theo hướng tạo ra những phương tiện tối ưu để con người được thực sự vui chơi giải trí trong thời gian nhàn rỗi nhằm phục hồi sức sản xuất.

– Thập niên 2010: Écgônômi vũ trụ. Hiện nay, các chương trình nghiên cứu các hành tinh quanh Trái Đất đang được đẩy mạnh và những kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở để dự tính mở rộng sự sống sang các hành tinh khác.

1.1.4.2. Lịch sử phát triển Écgônômi ở Việt Nam

Ở Việt Nam, những năm 60 – 70 của thế kỉ trước, cùng với sự phát triển và ứng dụng khoa học công nghệ, vấn đề Écgônômi cũng đã bắt đầu được nêu lên và được nghiên cứu ứng dụng trong quá trình phát triển của đất nước. Ban đầu, khoa học Écgônômi được đặt ra ở nước ta dưới góc độ tổ chức lao động khoa học, cải tiến thao tác và định mức lao động trong các xí nghiệp.

Người tiên phong về Écgônômi tại Việt Nam là PGS. Bác sĩ Bùi Thụ. Sau khi tu nghiệp ở Tiệp Khắc về, ông cùng các đồng nghiệp đã đi sâu nghiên cứu lĩnh vực này dưới nhiều hình thức khác nhau. Đó là:

– Những nghiên cứu hợp lí hoá các công cụ lao động nông nghiệp như: máy cào cỏ 64A, 64B; máy tuốt lúa bằng trục lăn...

– Năm 1964, tại Hội nghị *Cách mạng khoa học kĩ thuật,* bác sĩ Bùi Thụ đã báo cáo tham luận *"Sinh lí lao động phục vụ lao động và sản xuất".*

– Năm 1974, từ Paris về, bác sĩ Bùi Thụ đã mang theo rất nhiều dụng cụ quý hiếm thời bấy giờ như: bộ thước nhân trắc học Martin, máy đo thông khí phổi Maxplanck, máy đo nhịp tim điện tử, nhiệt kế dưới lưỡi điện tử... Sau này, các đề tài nghiên cứu cụ thể hơn đã được thực hiện: *"Thiết kế ghế ngồi thích hợp với nữ công nhân ngành may", "Écgônômi trong trang bị cho thợ lặn", "Ứng dụng các kích thước nhân trắc của người Việt Nam vào Écgônômi", "Nhận xét một vài kích thước có thể dùng trong Écgônômi", "Một số nhận xét Écgônômi ở công nhân lái xe tải", "Một số vấn đề Écgônômi trong khoan thăm dò dầu khí". "Đánh giá máy kéo MTZ-50 và DT-75 theo quan điểm Écgônômi", "Phân tích Écgônômi vị trí lao động, nghiên cứu trường hợp tại Việt Nam", "Đánh giá Écgônômi lao động tại phòng máy vi tính".*

Bước sang những năm 80, nhiều đề tài nghiên cứu khoa học về các lĩnh vực có liên quan đến Écgônômi được các nhà khoa học Viện Y học Lao động và Vệ sinh môi trường (nay là Viện Sức khoẻ Nghề nghiệp và Môi trường) – Bộ Y tế, Viện Nghiên cứu Khoa học Kĩ thuật Bảo hộ lao động tiến hành, trong đó có đề tài *"Ứng dụng Écgônômi vào bảo hộ lao động và áp dụng các dữ kiện nhân trắc học vào quá trình lao động nhằm cải thiện điều kiện làm việc cho công nhân"* (Mã số 58.01.03.01). Đề tài này thuộc Chương trình tiến bộ khoa học kĩ thuật cấp Nhà nước, do bác sĩ Ngô Hà Trung làm chủ nhiệm đề tài. Một số tài liệu, đầu sách được biên soạn trong đó có *Atlat nhân trắc học người Việt Nam trong lứa tuổi lao động* do Viện Nghiên cứu Khoa học Kĩ thuật Bảo hộ lao động. Một số tài liệu giảng dạy, nhiều báo cáo kết quả nghiên cứu được công bố trong các kỉ yếu công trình khoa học, trên các tạp chí hoặc tại các hội thảo khoa học quốc tế và quốc gia. Ở nước ta, một số trường đại học, cao đẳng và trung cấp cũng đã đưa môn học Écgônômi vào chương trình giảng dạy. Chúng ta cũng đã đưa phương pháp cải thiện điều kiện làm việc vào trong các Doanh nghiệp vừa và nhỏ như phương pháp WISE (cải thiện lao động) của Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO – tổ chức chuyên môn đầu tiên của Liên hợp quốc), ứng dụng một số cơ sở sản xuất kinh doanh trong nước đạt kết quả bước đầu.

Từ năm 2000, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam đã thành lập Ban kĩ thuật TCVN/TC159 phụ trách biên soạn, chuyển dịch các tiêu chuẩn về Écgônômi của tổ chức Tiêu chuẩn quốc tế ISO thành tiêu chuẩn Việt Nam. Từ năm 2010, Ban TCVN/TC159 đã thành lập năm tiểu ban và đang có nhiều hoạt động đóng góp tích cực cho sự ra đời các tiêu chuẩn về Écgônômi ở Việt Nam.

Tất cả những kết quả trên, cho thấy khoa học Écgônômi ngày càng được nghiên cứu, ứng dụng và phát triển ở Việt Nam.

1.1.5. Ý nghĩa và ứng dụng

1.1.5.1. Ý nghĩa

** Cần phải hiểu rõ bản chất các yếu tố của con người, để tính toán trong mỗi thiết kế công cụ, thiết bị phục vụ con người.*

Sự ngăn cách về không gian và thời gian giữa người thiết kế và người sử dụng: Thông thường, một sản phẩm từ người thiết kế đến người sử dụng còn qua hai khâu trung gian, đó là người chế tạo và người mua. Do vậy, đôi khi những ý tưởng của người thiết kế không sát với nhu cầu thực tế của người sử dụng. Ngược lại, phản hồi từ người sử dụng đôi khi không "đến tai" người thiết kế vì phải qua hai khâu trung gian.

Sự tách rời về trách nhiệm và giá thành giữa người thiết kế, chế tạo và người sử dụng: Trong thời bao cấp, nhiều mặt hàng sản xuất ra không được thị trường chấp nhận mà vẫn được sản xuất. Do đó, sản phẩm bị tồn đọng, gây tổn thất rất lớn cho nhà nước. Nguyên nhân của tình trạng trên có thể do nhiều hàng hoá có chất lượng kém, không bảo đảm về kĩ thuật, an toàn hoặc kiểu dáng xấu, không tiện lợi cho sử dụng hoặc cũng có thể do cách quản lí bao cấp, quan liêu, gây lãng phí nguyên vật liệu. Cuối cùng là giá thành sản phẩm cao, không phù hợp với sức mua của nhân dân.

Phạm vi rộng lớn của các đối tượng sử dụng: Trao đổi hàng hoá, hay nói cách khác là thương mại không nằm trong giới hạn của một quốc gia. Sản phẩm càng có uy tín, phạm vi người sử dụng càng rộng. Hiện nay, nhiều sản phẩm điện, điện tử và nhiều dây chuyền công nghệ tiên tiến được xuất khẩu từ các nước phát triển sang các nước đang phát triển. Ngược lại, nhiều mặt hàng thủ công mĩ nghệ truyền thống của các nước đang phát triển được nhập khẩu vào các nước phát triển. Tóm lại, bất kì một sản phẩm nào được sản xuất ra đều có thể thâm nhập vào nhiều quốc gia có sự khác nhau về ngôn ngữ, trình độ văn hoá, tư duy công nghiệp, phong tục tập quán và cả đặc điểm thể lực, tâm lí và nhân trắc. Chính Écgônômi đã góp phần thu hẹp khoảng cách giữa người thiết kế với người sử dụng và khoảng cách giữa các quốc gia.

Thuận tiện – an toàn: Sự thuận tiện được xác định như sự phù hợp của các phương tiện điều kiện lao động với các khả năng của con người, có tác dụng động viên các quá trình tâm sinh lí, hạn chế mệt mỏi và thúc đẩy khả năng lao động lâu dài mà không ảnh hưởng tới sức khoẻ. Sự thuận tiện trong mọi hoạt động của con người là mục tiêu không thể thiếu của Écgônômi. Đối với sản phẩm, có thể hiểu đó là sự thuận tiện trong sử dụng và bảo dưỡng mọi phương tiện, công cụ, máy móc, thiết bị sản xuất cũng như thiết bị sinh hoạt hàng ngày.

* *Những lợi ích khi ứng dụng Écgônômi*

– Đối với người lao động:

+ Tăng sự thoả mãn, hài lòng.

+ Tăng thuận lợi, tiện nghi.

+ Nâng cao tay nghề.

+ Cải thiện quan hệ lao động.

+ Giảm mức tổn thương hoặc bệnh tật.

+ Giảm bớt các nguy cơ về tai nạn và bệnh nghề nghiệp.

+ Giảm tỉ lệ luân chuyển công nhân.

+ Giảm số ngày nghỉ việc.

+ Hạn chế tối đa lỗi sai.

– Đối với kết quả lao động:

+ Tăng năng suất lao động.

+ Nâng cao hiệu quả lao động.

+ Giảm tỉ lệ phế liệu.

+ Giảm đền bù.

+ Giảm tình trạng phải làm lại.

+ Giảm tổn thất do sửa chữa cho thiết bị.

** Những hậu quả do không áp dụng Écgônômi*

Kinh nghiệm cho thấy rằng, nếu không áp dụng các nguyên tắc Écgônômi trong thiết kế và sản xuất thì có thể dẫn tới những tổn thất sau:

– Đối với người lao động:

+ Sức khoẻ bị ảnh hưởng.

+ Tăng nguy cơ bị tai nạn.

+ Hiệu quả lao động thấp.

– Đối với kết quả lao động:

+ Tăng chi phí sản xuất.

+ Thao tác không hợp lí dẫn đến định mức sản xuất thấp.

+ Chất lượng sản phẩm không cao.

1.1.5.2. Ứng dụng

– Thiết kế không gian lao động: Nhằm đảm bảo không gian lao động phù hợp với đặc điểm cơ thể người, giúp người lao động luôn thoải mái ở các tư thế làm việc. Thiết kế này phụ thuộc rất nhiều vào việc ứng dụng nhân trắc và cơ sinh học.

– Thiết kế cho môi trường: Đảm bảo về chiếu sáng, thông gió, sưởi ấm, tiếng ồn, độ rung sao cho các yếu tố này không ảnh hưởng tiêu cực tới sức khoẻ người lao động.

– Thiết kế mặt phân giới: Nhằm trao đổi thông tin giữa người lao động, hệ thống vận hành máy móc với môi trường.

– Thiết kế thời gian lao động: Giải quyết những vấn đề về giờ làm việc, giờ nghỉ giải lao và những vấn đề đặc biệt như: phân ca, kíp, tổ chức lao động.

Trong những năm gần đây, Écgônômi được đầu tư, thực hiện và phát triển mạnh. Là khoa học về con người, Écgônômi sử dụng những kết quả của y học (vệ sinh lao động), của sinh học (giai đoạn chức năng hình thái và sinh lí lao động) của tâm lí học xã hội nhằm tối ưu hoá quá trình lao động sản xuất, giảm gánh nặng lao động. Écgônômi là phương hướng nghiên cứu của tất cả các khoa học về con người để giải quyết các nhiệm vụ trong sản xuất, hay ứng dụng trực tiếp của các khoa học về con người để thiết kế tổ chức lao động sản xuất.

Khi áp dụng các dấu hiệu nhân trắc vào từng ngành cụ thể, phải khảo sát bổ sung một số dấu hiệu đặc trưng cho từng nhiệm vụ thiết kế hoặc nghiên cứu nhân lực. Đây chính là vấn đề cốt lõi của việc ứng dụng Écgônômi vào từng ngành.

1.1.6. Phương châm

Có thể nói, quá trình lịch sử của Écgônômi là một quá trình liên tục phát triển với quy mô và phạm vi sâu rộng. Động cơ để Écgônômi liên tục phát triển là: Khoa học phát triển không ngừng. Những thành tựu khoa học ngày nay là vô cùng to lớn. Càng ngày người ta càng sáng chế ra nhiều loại thiết bị hiện đại và phức tạp hơn. Do đó, đòi hỏi trình độ của người sử dụng cao hơn. Về cơ bản, khả năng và thể lực, trí tuệ và tâm lí của con người có những đặc điểm riêng và có những hạn chế nhất định. Ở một chừng mực nào đó con người có thể thích nghi với cái mới, nhưng phải qua một quá trình rèn luyện và thích nghi lâu dài. Sự thay đổi, hoàn thiện một cỗ máy nào đó dễ dàng nhanh chóng hơn nhiều so với quá trình thích nghi của con người. Vì vậy, với phương châm của Écgônômi là làm cho máy móc phù hợp với con người, chứ không phải bắt con người phải thích nghi theo máy móc.

1.2. MỘT SỐ LĨNH VỰC LIÊN QUAN ĐẾN ÉCGÔNÔMI

1.2.1. Tâm lí lao động

Tâm lí là hiện tượng thuộc về thế giới quan của con người, được nghiên cứu bằng phương pháp khách quan khoa học. Không chỉ mô tả hiện tượng tâm lí mà còn nghiên cứu cơ chế hoạt động theo quy luật của từng loại hiện tượng, đến nay, tâm lí học đã phát triển rất mạnh mẽ thành một ngành khoa học có vai trò to lớn trong xã hội.

Hiểu theo nghĩa rộng, lao động là một hoạt động thực tiễn nào đó do con người tiến hành theo một nhiệm vụ xác định, nhằm đạt được mục đích nhất định. Lao động là một hình thức cơ bản của sự tác động qua lại có ý thức giữa con người và hiện thực xung quanh. Hiệu quả lao động phụ thuộc nhiều vào các yếu tố bên trong và bên ngoài, thậm chí các yếu tố bên ngoài như thiết bị kĩ thuật, môi trường, xã hội quy định phần lớn hiệu quả lao đông thông qua các yếu tố bên trong như năng lực, tri thức, kinh nghiệm, động cơ, hứng thú, thái độ. Nghiên cứu lao động được đặt trên yếu tố trung tâm của con người, xuất phát từ việc nhận thức các quy luật điều khiển hành vi của con người trong lao động.

C. Mác đã chỉ ra rằng "Lao động trước hết là một quá trình được thực hiện giữa con người và thiên nhiên, trong đó con người nhận biết, điều chỉnh và giám sát quá trình trao đổi chất giữa mình với thiên nhiên". Vì vậy, lao động là một trong những yếu tố quan trọng trong quá trình tiến hoá của loài người. Chính lao động đã giúp con người hoàn thiện mình, thay đổi cả bản chất của mình thông qua hoạt động lao động. Nói cách khác, sự hoàn thiện của loài người được như ngày hôm nay là kết quả của quá trình lao động lâu dài và thích nghi của cơ thể.

Trong hệ thống các khoa học tâm lí hiện đại, tâm lí lao động thuộc một trong những chuyên ngành phát triển mạnh nhất. Vấn đề lí luận và thực tiễn mà tâm lí lao động đề cập tới ngày càng được mở rộng, ứng dụng tâm lí lao động ngày càng đa dạng.

Tâm lí lao động không chỉ được nghiên cứu dưới góc độ tâm lí. Cũng giống như các ngành tâm lí khác, tâm lí lao động còn có quan hệ với những khoa học khác về lao động như: Sinh lí học và vệ sinh lao động, Nhân trắc học, Kinh tế lao động và tổ chức, Xã hội học. Mối liên hệ giữa các ngành khoa học này được thể hiện rõ trong phạm vi của Écgônômi. Trong đó, sự thích ứng lẫn nhau một cách hoàn chỉnh giữa người, thiết bị máy móc, và môi trường có thể thực hiện. Écgônômi sử dụng tâm lí lao động và các cứ liệu của hàng loạt các khoa học khác để giải quyết việc thiết kế các bộ phận điều khiển, nơi làm việc theo những thông số về ánh sáng, độ ẩm, độ thông gió, kích thước... Tâm lí lao động góp phần không nhỏ vào việc định mức kĩ thuật, xác định tối ưu hiệu quả trong lao động, hay xác lập chế độ làm việc – nghỉ ngơi, chế độ dinh dưỡng và nhiều vấn đề khác mà khoa học tổ chức lao động đề cập đến.

* *Định nghĩa: Tâm lí lao động là một khoa học nhằm xây dựng hệ thống tri thức thống nhất và hệ thống hành động của con người trong lao động.*

* *Đối tượng nghiên cứu:* Tâm lí lao động nhằm nghiên cứu sự tác động qua lại của hoạt động lao động với nhân bản hoá lao động, tăng năng suất và chất lượng lao động, sự an toàn của hệ thống kĩ thuật, sự thuận tiện và hiệu quả trong lao động. Vì vậy, đối tượng nghiên cứu tâm lí lao động chính là nghiên cứu và áp dụng tri thức nhằm thích ứng về mặt tâm lí học, con người với máy móc, môi trường làm việc, thích ứng máy móc và môi trường làm việc với những đặc điểm tâm sinh lí của con người.

Các loại lao động quản lí khác nhau có những nhiệm vụ lao động khác nhau, do đó có những ảnh hưởng đến tâm lí khác nhau. Tuy nhiên, nội dung lao động của tất cả các lao động quản lí đều được tạo thành từ những yếu tố sau:

– Yếu tố kĩ thuật: Thể hiện ở sự thực hiện các công việc mang tính chất thiết kế và phân tích chuyên môn như thiết kế, ứng dụng sản xuất mới, phân tích và thiết kế các phương án cải tiến công nghệ sản xuất, cải tiến lao động...

– Yếu tố tổ chức hành chính: Thể hiện ở sự thực hiện các công việc nhằm tổ chức các phương án thiết kế, các quyết định như lập kế hoạch, hướng dẫn công việc, điều chỉnh, kiểm tra và đánh giá công việc. Yếu tố sáng tạo và tâm lí chủ động sẽ thể hiện ở các công việc như suy nghĩ tìm tòi, phát minh ra các kiến thức mới, các quyết định, các phương pháp để hoàn thành công việc.

– Yếu tố công việc giản đơn: Thể hiện ở sự thực hiện theo quy định, hướng dẫn có sẵn như các công việc có liên quan đến thu nhập và xử lí thông tin, truyền tin và các công việc phục vụ.

– Yếu tố hội họp và sự vụ: Thể hiện ở việc tham gia các cuộc hội họp về chuyên môn hoặc giải quyết các công việc có tính chất thủ tục như kí duyệt giấy tờ.

Nói cách khác, tâm lí lao động vừa là một khoa học vừa là một công nghệ kĩ thuật. Việc phân biệt hai thành phần đó trong hoạt động của nhà tâm lí học lao động là cần thiết nhưng không nên đối lập chúng với nhau. Từ góc độ thuần tuý tâm lí học, có thể quan tâm tới việc thiết lập một số quan hệ giữa các chức năng tâm lí, tới việc phát hiện một số cơ chế tâm lí của những hành động lao động. Xét dưới góc độ ứng dụng, có thể đưa các tri thức thu được của tâm lí lao động vào nghiên cứu hoàn thiện một số tiêu chuẩn đánh giá lao động. Các tiêu chuẩn có thể khác nhau như: sự an toàn, sự thuận tiện, tốc độ thực hiện... Để hoàn thiện được các tiêu chuẩn này cần có sự tham gia của một số ngành khoa học và kĩ thuật khác.

Trong việc nghiên cứu sự tác động qua lại giữa người máy và môi trường, các chức năng tâm lí của con người như: tri thức, thói quen, ý muốn, chú ý, tình cảm, động cơ, hứng thú... đóng một vai trò đặc biệt quan trọng. Nhưng hiệu quả lao động không chỉ phụ thuộc vào những khả năng và hạn chế của con người mà còn phụ thuộc vào tất cả các yếu tố vật chất và xã hội của môi trường lao động. Vì vậy, con người với tư cách là thành tố chủ yếu trong hệ thống, đã xuất phát từ luận đề cho rằng hiệu quả vận hành của hệ thống người – thiết bị máy móc – môi trường phụ thuộc vào phương thức thích ứng lẫn nhau giữa các thành phần của nó là người, thiết bị máy móc, môi trường với vật lí và xã hội.

1.2.2. Sinh lí lao động

* *Định nghĩa*

Sinh lí lao động là một phần của sinh lí, nghiên cứu các thay đổi trạng thái, chức năng của con người dưới tác động của hoạt động lao động và nghiên cứu cơ sở để tổ chức khoa học quá trình lao động, duy trì khả năng lao động của con người lâu dài ở mức cao.

* *Đối tượng nghiên cứu*

Sinh lí lao động nghiên cứu quá trình lao động của con người cùng với biểu hiện sinh lí của họ. Các biểu hiện này rất đa dạng, nhưng đó đều là các phản ứng của cơ thể nhằm thực hiện nhiệm vụ lao động nào đó.

* *Phân loại các dạng hoạt động lao động*

– Theo mức độ hoạt động của các cơ:

+ Lao động thể lực: cuốc, đào đất, bổ củi, xây tường, trộn vữa...

+ Lao động trí óc: viết truyện, viết kịch bản, soạn nhạc, lập trình cho máy vi tính, nghiên cứu khoa học, thiết kế...

– Theo vai trò hay vị trí của các công cụ hay phương tiện sản xuất:

+ Lao động thủ công: đan mây tre, đan len, thêu ren, hàng mĩ nghệ...

+ Lao động cơ giới (hoặc bán cơ giới): lái máy kéo, hàn, tiện, nguội...

– Theo số người tham gia:

+ Lao động độc lập: bưu tá, nhân viên gác trực...

+ Lao động theo nhóm hay công đoạn, theo cụm: gồm 2 – 3 người hoặc nhiều người như nhóm cưa, nhóm bào, nhóm đánh bóng, nhóm ghép hình...

+ Lao động dây chuyền: lắp đặt các đồ điện tử, đồng hồ, máy thu hình, máy tính, sản xuất, đồ hộp, bánh kẹo...

– Theo mức độ thay đổi độ dài (độ giãn) của cơ:

+ Lao động tĩnh: giữ vật nặng, đứng gác nghiêm...

+ Lao động động: đại đa số các công việc có sự vận động của các bộ phận của cơ thể trong không gian.

– Theo tư thế người lao động:

+ Đứng: hàn, tiện, nguội, cưa, xẻ gỗ...

+ Ngồi: may, đánh máy chữ hoặc sử dụng máy vi tính...

+ Vừa đứng vừa ngồi: Một số thợ vận hành, khi cần vận hành máy thì làm ở tư thế đứng, khi không cần vận hành thì ngồi theo dõi máy.

+ Nằm: sửa chữa gầm xe ô tô, đường ống...

– Theo đặc điểm bố trí và mức độ cách li với môi trường bên ngoài:

+ Trong nhà: tất cả các công việc thực hiện trong nhà.

+ Ngoài trời: xây dựng, kéo đường dây, làm muối...

+ Cách li: phòng mổ, phòng vô trùng, phòng X-quang, phòng điều trị các bệnh truyền nhiễm, các phòng mang tính chất bí mật quân sự...

– Theo sản phẩm cuối cùng:

+ Chính: ví dụ trong công nghiệp luyện thép, sản phẩm chính là thép có các đường kính khác nhau.

+ Phụ: ví dụ thép sau khi được tôi và đúc thành thỏi.

+ Phục vụ: ví dụ như các bộ phận cung cấp oxi, cacbonic, nước...

* *Các yếu tố ảnh hưởng đến phản ứng sinh lí của cơ thể*

– Ảnh hưởng của các loại hoạt động cơ khác nhau: Nếu gắng sức lâu dài đến kiệt sức, thì sẽ cần có giai đoạn ổn định để cung cấp oxi trong hầu hết quá trình thực hiện công việc. Tuy nhiên, hiện tượng quá sức trên không phải thường gặp trong lao động.

– Ảnh hưởng của các yếu tố cá thể: Vấn đề về tuổi, giới tính, tình trạng sức khoẻ và chế độ dinh dưỡng ảnh hưởng rất rõ rệt đến quá trình thích nghi đối với công việc thể lực.

– Ảnh hưởng của lứa tuổi: Trong sinh lí lao động, lứa tuổi là một yếu tố khách quan ảnh hưởng đến khả năng lao động thể lực.

Ví dụ: Khả năng thực hiện các công việc nặng nhọc của lứa tuổi thanh niên tốt hơn so với người có độ tuổi trung niên. Tuổi càng cao thì sự tiêu thụ oxi càng giảm mạnh, ảnh hưởng đến tim mạch và hô hấp.

– Về giới tính: Giữa các giới có rất nhiều sự khác nhau về khả năng thể lực để thực hiện các công việc nặng nhọc.

Ví dụ: Ở cùng một mức oxi hít vào như nhau, thời điểm giống nhau, nhưng mạch của nữ giới cao hơn nam giới; ngược lại ở cùng một tần số mạch như nhau, nam giới đạt mức vận chuyển oxi cao hơn nữ giới trong các công việc nặng nhọc.

– Về thể trạng cá thể: Đây là yếu tố quan trọng nhất để xác định mức độ phản ứng sinh lí của cơ thể đối với công việc.

Ví dụ: Cùng một công việc như nhau, nhưng mỗi cá thể lại có phản ứng mức độ khác nhau. Đối với người có rèn luyện về thể lực thì việc đi bộ với tốc độ từ 4 – 5 km/h được coi là công việc nhẹ nhàng, do đó phản ứng sinh lí như tần số, nhịp tim, huyết áp, hô hấp thay đổi không đáng kể. Đối với cá thể có thể lực không tốt, ít rèn luyện, những phản ứng sinh lí trên cá thể sẽ rất rõ rệt, và việc đi bộ dù chỉ 4 – 5km/h sẽ là nặng nhọc đối với họ.

– Vấn đề dinh dưỡng: Về chất lượng dinh dưỡng, có thể hiểu là có đủ chất dinh dưỡng cần thiết và ở tỉ lệ cân đối thích hợp như: chất đạm, chất béo, tinh bột, khoáng chất, vitamin. Tuỳ theo đặc điểm hoạt động nghề nghiệp mà mức cung cấp năng lượng dinh dưỡng này khác nhau. Với công việc bình thường, trung bình con người cần 2.000 – 2.500kcal/ngày, công việc nặng nhọc đòi hỏi năng lượng cao hơn từ 3.000 – 3.500kal/ngày...

1.2.3. Cơ sinh học Écgônômi

* *Định nghĩa*

– Cơ sinh học: Là một khoa học nghiên cứu sự vận động của con người và động vật trên quan điểm các quy luật cơ học, các đặc điểm giải phẫu, nhân trắc và sinh lí của người và động vật nhằm mục đích làm tối ưu các vận động này.

Thuật ngữ "Cơ sinh học" xuất phát từ gốc Hy Lạp: bios – cuộc sống, mechane – máy móc. Cơ sinh học được chia ra thành *cơ sinh học cơ bản* và *cơ sinh học các ngành.*

+ Cơ sinh học cơ bản nghiên cứu các quy luật chung của hệ thống vận động và các động tác chuyển động.

+ Cơ sinh học các ngành đi theo hướng thực nghiệm để bảo đảm một phạm vi hoạt động vận động cụ thể nào đó của con người.

– Cơ sinh học Écgônômi (CHE): Là một môn phối hợp của cơ sinh học với Écgônômi nhằm mục đích hoàn thiện công cụ, phương tiện, điều kiện và quá trình lao động cho con người trong đời sống và sản xuất ở mức tối ưu.

Có thể xem CHE là một môn khoa học sinh học kiểu mới kết hợp với một phần của Écgônômi, phát triển trên cơ sở các kiến thức về vật lí và sinh học.

* *Nhiệm vụ*

– Xác định phương diện động lực học của chuyển động, tức là các nguyên nhân của chuyển động, miêu tả các lực bên trong, bên ngoài và đo các lực đó để hoạt động có hiệu quả. Đối với con người, khả năng phát huy lực phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Trước tiên, đó là khả năng thực tế của cá thể. *Ví dụ:* ở độ tuổi, giới, dân tộc khác nhau thì khả năng phát huy lực này cũng khác nhau. Yếu tố thứ hai là tập luyện, bởi sự tập luyện có vai trò lớn trong việc nâng cao khả năng phát huy lực cá thể. Yếu tố thứ ba là kĩ thuật phát huy lực, như góc độ hoặc kĩ thuật nào thì phát huy lực có kết quả tốt nhất.

– Nghiên cứu các đặc điểm cơ học – giải phẫu của bàn tay và cánh tay. Bàn tay và cánh tay có vai trò chủ đạo và quan trọng trong lao động và cuộc sống. Hiệu quả của mọi cử động trên bàn tay phụ thuộc vào chất lượng của dụng cụ và sự khéo léo sử dụng dụng cụ đó của con người. Hoặc chất lượng của dụng cụ đó có tốt hay không chính là phụ thuộc vào việc thiết kế dựa trên các đặc điểm của bàn tay và cánh tay. Đây cũng là cơ sở để hình thành khoa học phỏng sinh học mà sản phẩm chính là người máy hiện đại.

– Nghiên cứu các tư thế của cơ thể con người như đứng, ngồi, nằm, quỳ. Việc nghiên cứu các tư thế lao động trên có ý nghĩa quan trọng trong an toàn ao động, và trong việc dự phòng và hạn chế các tác hại nghề nghiệp đến hệ cơ – xương – khớp của con người.

* *Lịch sử phát triển*

Thế kỉ II trước Công nguyên, bác sĩ Halen người Hy Lạp đã chứng minh chuyển động ở các khớp do các cơ thực hiện. Các cơ này duỗi và co dưới ảnh hưởng của các dây thần kinh đi từ não tới. Ông đã đưa ra khái niệm *trường lực cơ và các cơ đối vận.*

Đến thế kỉ IX – X, Ibn Sina người Tajikistan đã nghiên cứu cơ của người và sử dụng các động tác thể dục với mục đích để chữa bệnh.

Từ thế kỉ XV – XVI, hoạ sĩ, nhà toán học, kĩ sư người Ý Leonard da Vinci (1452 – 1519) đã dựa trên cơ sở giải phẫu và cơ học để phân tích tư thế và chuyển động của con người. Ông nói rằng "khoa học cơ học ngày càng cao quý và có ích hơn tất cả các khoa học khác vì tất cả các cơ thể sống có khả năng chuyển động đều và hoạt động theo các quy luật của cơ học". Đây là khái niệm mới và được coi là táo bạo thời đó.

Những năm sau này (1608 – 1679), nhà toán học (đồng thời là bác sĩ người Ý D.A. Borelli) đã viết cuốn sách đầu tiên về cơ sinh học, đó là *Sự chuyển động của động vật,* trong đó ông có phân loại các cử động. Ông cũng là người đầu tiên nghiên cứu về trọng tâm cơ thể.

Năm 1836, hai anh em người Đức là Eduard Weber và Wilhelm Eduard Weber đã nghiên cứu cơ học khi đi bộ bằng một loạt phương pháp thời bấy giờ như quan sát trực tiếp bằng mắt, các phương pháp sơ đẳng để đo không gian bằng thước dây và đồng hồ. Kết quả là họ đã xác định được độ nghiêng và dịch chuyển theo chiều thẳng đứng của cơ thể, tốc độ đi bộ, chiều dài quãng đường và tần số bước đi. Tuy nhiên, những phương tiện trên đã không cho phép họ ghi lại hình dáng của chuyển động, bởi vậy, học thuyết của họ đã xuất phát từ định lí con lắc và hoàn toàn mang màu sắc cơ học không tương đương với hoạt động của bộ máy vận động của con người. Sau này, nhà khoa học người Mĩ Meibridge (1877) đã dùng phương pháp quay phim chuyển động như chạy, nhảy (tại chỗ) và nghiên cứu cả những chuyển bay của chim, bọ có cánh hay đường di chuyển của sâu.

Đến cuối thế kỉ XIX, hai nhà bác học người Đức là W. Broun và Fisher đã hoàn chỉnh thêm phương pháp quay theo chu kì. Họ đã xác định được trọng lượng tương đối của các phần cơ thể bằng thực nghiệm trên thi thể người và xác định cả trọng tâm của các phần này. Ngày nay, khi phân tích trọng tâm của cả cơ thể hay một phần nào đó như đầu, cánh tay, đùi, cẳng chân..., hoặc phân tích tư thế và chuyển động của con người, người ta vẫn dùng số liệu này.

Đầu thế kỉ XX, nhà sinh lí học người Nga Sechenov (1829 – 1905) lần đầu tiên đã đưa khoá giảng về sinh lí các động tác trong lao động vào Trường Đại học Tổng hợp Mátxcơva năm 1889. Sau đó ông đã viết cuốn đại cương về các động tác của con người trong lao động năm 1901. Ông đã phân tích các động tác trong lao động, mức độ phức tạp của các cử động tay, chân.

Các nhà khoa học đã tìm tòi và nghiên cứu sâu theo nhiều phương diện khác nhau như đặc điểm cơ học của cơ thể con người, thậm chí còn áp dụng trong điều khiển học, sinh học và chế tạo người máy.

1.2.4. An toàn, vệ sinh lao động

An toàn lao động là việc ngăn ngừa sự cố tai nạn xảy ra trong quá trình lao động, gây thương tích đối với cơ thể hoặc gây tử vong cho người lao động. An toàn lao động gắn liền với vệ sinh lao động – là những quy phạm pháp luật quy định việc đảm bảo an toàn lao động, vệ sinh lao động nhằm bảo vệ tính mạng, sức khoẻ của người lao động, đồng thời duy trì tốt khả năng làm việc lâu dài của người lao động. An toàn lao động không tốt thì sẽ gây tai nạn lao động, vệ sinh lao động không tốt thì sẽ gây bệnh nghề nghiệp.

Trước đây, an toàn lao động và vệ sinh lao động là bộ phận nằm trong chế định bảo hộ lao động, được hiểu là những quy định của nhà nước liên quan đến việc bảo đảm an toàn lao động, vệ sinh lao động và các chế độ, thể lệ lao động khác. Như vậy, nếu hiểu theo nghĩa đó thì bảo hộ lao động có ý nghĩa quá rộng và khó phân biệt với nhiều vấn đề khác của Luật Lao động, có chức năng chung là bảo vệ người lao động. Khi đó tiền lương, thời gian làm việc, thời gian nghỉ ngơi, bảo hiểm lao động đều thuộc phạm trù bảo hộ lao động. Nhưng nếu dùng bảo hộ lao động với nghĩa hẹp chỉ bao gồm những quy định an toàn lao động và vệ sinh lao động thì không tương xứng với khái niệm này. Chính vì vậy, trong Bộ Luật Lao động tại chương IX có dùng tiêu đề An toàn lao động, Vệ sinh lao động. Tuy nhiên, an toàn – vệ sinh lao động và bảo hộ lao động có quan hệ mật thiết với nhau, do đó trong một chừng mực nhất định khi phân tích những vấn đề về an toàn và vệ sinh lao động thì vấn đề bảo hộ lao động sẽ được đề cập.

1.2.4.1. An toàn lao động đối với người lao động

Cán bộ công nhân viên đều được trang bị đầy đủ các phương tiện bảo hộ lao động phù hợp với từng nhiệm vụ. Trong quá trình lao động, cán bộ công nhân viên phải:

– Tuyệt đối tuân thủ các thao tác kĩ thuật, quá trình công nghệ, cách thức vận hành.

– Không được vận hành các thiết bị nếu chưa được huấn luyện về phương pháp vận hành.

– Nghiêm cấm việc tự ý thay đổi thiết bị, thay đổi thao tác vận hành hoặc quá trình công nghệ; tự ý tháo gỡ và sử dụng các phương tiện che chắn của các loại máy; tự ý tháo gỡ, đóng mở các thiết bị điện không thuộc phạm vi trách nhiệm của mình.

– Máy móc, thiết bị phải bảo dưỡng theo định kì, hệ thống điện phải thường xuyên được theo dõi, kiểm tra các đường dây dẫn, mối nối cầu dao để đề phòng tai nạn điện xảy ra. Mọi tủ điện, cầu dao điện phải có kí hiệu chỉ dẫn, cầu dao tổng phải có biển báo nguy hiểm.

– Công nhân cơ điện khi sửa chữa các thiết bị điện hoặc hệ thống điện phải ngắt cầu dao điện và đặt biển báo "Đang sửa chữa".

– Tại khu vực kho hàng, nghiêm cấm việc sắp xếp sản phẩm cao che lấp bảng điện, công tắc điện. Tuân thủ nguyên tắc xếp đặt tồn trữ sản phẩm.

1.2.4.2. Vệ sinh lao động đối với người lao động

– Toàn bộ cán bộ công nhân viên phải sử dụng đầy đủ các thiết bị bảo hộ lao động trong quá trình làm việc.

– Người lao động phải thường xuyên vệ sinh máy móc, thiết bị nơi làm việc, chỗ làm phải gọn gàng, ngăn nắp.

– Xưởng sản xuất phải vệ sinh, lau chùi ít nhất 1 lần/ngày.

– Nghiêm cấm việc làm rơi vãi dầu, hoá chất xuống mặt sàn xưởng.

– Cán bộ công nhân viên phải đeo khẩu trang khi làm việc, phải tham gia chống dịch bệnh và kiểm tra sức khoẻ định kì hằng năm.

– Tất cả rác, phế liệu phải tập trung đúng nơi quy định và đưa đến nơi xử lí.

– Nếu có vi phạm về vệ sinh lao động thì mọi người phải có trách nhiệm báo cho người quản lí biết để xử lí.

Trong ngành công nghiệp may mặc, ngoài an toàn và vệ sinh lao động còn có an toàn phòng chống cháy nổ, an toàn trong việc quản lí hoá chất, an toàn khi sửa chữa điện...

1.2.4.3. Yêu cầu về quần áo bảo hộ lao động

Yêu cầu chung về quần áo bảo hộ lao động

– Bảo hộ lao động phải thuận lợi trong việc thực hiện các thao tác trong lao động, không nên thiết kế quần áo bó sát người vì như thế sẽ hạn chế cử động, không an toàn trong các trường hợp cần thao tác nhanh. Ngược lại, quần áo quá rộng sẽ gây vướng víu, có thể gây tai nạn do cuốn vào máy đang hoạt động, hoặc vấp ngã.

– Phù hợp với các tiêu chuẩn vệ sinh, an toàn, điều kiện khí hậu, hay thời gian sử dụng quần áo bảo hộ lao động trong ca.

– Phù hợp với đặc điểm và tổ chức công việc, thoả mãn các yêu cầu thẩm mĩ, theo xu hướng tạo mẫu hiện đại.

Các phương tiện bảo hộ lao động có nhiệm vụ bảo vệ người lao động phòng tránh các tác động không thuận lợi của môi trường, nơi sản xuất nên cần chú ý lựa chọn màu sắc, chất liệu. Việc lựa chọn màu sắc bảo hộ lao động phụ thuộc vào:

– Đặc điểm nhiệt độ tại nơi làm việc hay khí hậu vùng miền.

Ví dụ: Nếu nơi làm việc có nhiệt độ cao như lò nung, lò luyện thép thì màu sắc quần áo bảo hộ phải là những gam màu lạnh để tạo cảm giác giảm nhiệt độ. Những nơi làm việc có nhiệt độ thấp thì nên sử dụng các gam màu ấm, nóng.

– Đặc điểm tính chất của công việc về mức độ vệ sinh.

Ví dụ: Với những công việc cần cách li, hạn chế xâm nhập của vi trùng nên dùng màu trắng. Công việc chế biến thực phẩm, đồ hộp hay cửa hàng bán thực phẩm thuỷ – hải sản dùng màu xanh nước biển nhạt. Công việc tiếp xúc nhiều với bụi, dầu mỡ nên dùng các màu sắc sẫm như xanh, tím than, nâu...

Chất liệu nên chọn các chất liệu thấm nước và cách nhiệt tốt, với những công việc ở ngoài trời vào lúc trời tối như cảnh sát, thợ sửa đường ống nên có nhưng chất liệu phát quang để cảnh báo cho người xung quanh.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1

1. Nêu định nghĩa, mục đích, đối tượng nghiên cứu, phương châm và ưu điểm của Écgônômi.

2. So sánh sự khác biệt của Écgônômi qua từng thời kì lịch sử trên thế giới và ở Việt Nam.

3. Ý nghĩa và ứng dụng của Écgônômi.

4. Tâm lí lao động là gì?

5. Định nghĩa, đối tượng và phân loại các dạng hoạt động lao động. Nêu các yếu tố ảnh hưởng đến phản ứng sinh lí của cơ thể.

6. Lập bảng so sánh giống và khác nhau giữa tâm lí lao động và sinh lí lao động.

7. Cơ sinh học Écgônômi là gì? Ứng dụng cơ sinh học Écgônômi trong sản xuất và đời sống.

8. So sánh lịch sử phát triển của Écgônômi và cơ sinh học Écgônômi.

9. An toàn vệ sinh lao động và các yêu cầu cơ bản của quần áo bảo hộ lao động là gì?

CHƯƠNG 2

NHÂN TRẮC HỌC

2.1. KHÁI QUÁT VỀ NHÂN TRẮC HỌC

2.1.1. Định nghĩa

Nhân trắc học là môn khoa học nghiên cứu về hình thái, cấu trúc cơ thể, dùng các phương pháp toán học và thống kê để nhận dạng và phân tích sự đo đạc các kích thước của cơ thể con người.

Nhân trắc học xuất phát từ gốc Hy Lạp: anthropos – con người và metrikos – đo đạc.

2.1.2. Mục đích

– Tìm hiểu những quy luật về sự phát triển cơ thể con người, phân loại các dạng người, các nhóm chủng tộc người và nguồn gốc loài người.

– Vận dụng vào giải quyết các yêu cầu thực tế của khoa học, kĩ thuật sản xuất và đời sống.

2.1.3. Ứng dụng của nhân trắc học trong các lĩnh vực nghiên cứu

Tuỳ theo mục đích nghiên cứu, nhân trắc học gồm có:

– Nhân trắc học chuyên về nghiên cứu hình thái các chủng tộc loài người.

– Nhân trắc học học đường: Nghiên cứu thể lực và các tiêu chuẩn kiểm tra sức khoẻ học sinh.

– Nhân trắc học thể dục thể thao: Nghiên cứu các tiêu chuẩn kiểm tra sức khoẻ vận động viên hoặc xác định thiên hướng cũng như lựa chọn vận động viên vào môn thể thao thích hợp nhất.

– Nhân trắc học nghề nghiệp: Nhằm xác định thiên hướng nghề nghiệp cho từng đối tượng.

– Nhân trắc học y học: Nghiên cứu sự phát triển cơ thể theo từng thời kì, xác định các hình thái thay đổi do bệnh lí, phân loại các dạng người dễ nhiễm một số bệnh đặc trưng, đánh giá tình trạng bình thường hay bệnh tật.

2.1.4. Lịch sử nghiên cứu nhân trắc học

2.1.4.1. *Sơ lược lịch sử nghiên cứu nhân trắc học trên thế giới*

Nhân trắc học có lịch sử rất lâu đời, từ khi con người biết đo chiều cao và cân nặng của mình là đã bắt đầu biết làm nhân trắc.

Ngay khi mới xuất hiện, nhân trắc học được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau như để tìm hiểu các đặc trưng hình thái, chủng tộc của các cộng đồng người nhằm xác định những biến đổi về hình thái cơ thể dưới ảnh hưởng của bệnh lí, để thiết kế đồ dùng, trang thiết bị phục vụ các hoạt động của con người. Nhân trắc học hình thành và phát triển song song với lịch sử phát triển khoa học về con người ở các nước châu Âu.

Vào đầu những năm 20 của thế kỉ XIX, Rudolf Martin – nhà nhân trắc người Đức – đã đề xuất hệ thống các phương pháp và dụng cụ đo đạc kích thước cơ thể con người. Ông là tác giả cuốn *Giáo trình về nhân trắc học* – năm 1919. Đây là cuốn sách đầu tiên trình bày đầy đủ các phương pháp nghiên cứu nhân trắc, được coi là kim chỉ nam cho môn khoa học này. Rudolf Martin được coi là người đặt nền móng cho nhân trắc học hiện đại trên thế giới. Các trường phái nhân trắc học tiếp sau đó đều dựa vào cơ sở phương pháp Martin để bổ sung, hoàn thiện về mặt lí luận và thực tiễn theo truyền thống khoa học của từng nước.

Trong Chương trình Sinh học Quốc tế (International Biological Programme – IBP) do UNESCO chỉ đạo, triển khai vào những năm 60 và 70, người ta thấy nhân trắc học được quan tâm đặc biệt, thu hút nhiều nhà nghiên cứu nhân trắc tên tuổi trên thế giới. Ở các nước xã hội chủ nghĩa, nhân trắc học được đầu tư nghiên cứu và đạt được nhiều thành tựu. Tại nhiều nước có truyền thống khoa học như Liên Xô (cũ), Ba Lan, Đức... nhân trắc học đã trở thành cơ sở tin cậy cho việc xác định các tiêu chuẩn cấp Nhà nước về sản phẩm công nghiệp và quốc phòng.

Năm 1961, có hai công trình nghiên cứu lớn về nhân trắc học. Thứ nhất là *Đề tài nghiên cứu ảnh hưởng của địa lí đến sự tăng trưởng của chiều cao cơ thể và chứng minh rõ những yếu tố ảnh hưởng đó là có thật* của Nold và Volsuski. Thứ hai là *Đề tài nghiên cứu thu thập số liệu và chứng minh tình trạng dinh dưỡng, bệnh tật ảnh hưởng rõ rệt đến sự gia tăng của các kích thước cơ thể, đặc biệt là chiều cao và cân nặng* của Graef và Cone.

Năm 1962, *Học thuyết về sự phát triển thể lực con người* của tác giả Baskirop bàn luận về các quy luật phát triển cơ thể con người dưới ảnh hưởng của điều kiện sống.

Năm 1964, các nhà nghiên cứu nhân trắc học Écgônômi đã nhận định khi đi sâu nghiên cứu sự liên hệ giữa hình thể cơ thể và chức năng cơ thể tỉ lệ thuận với nhau, quá trình hình thành phát triển cơ thể chịu ảnh hưởng của lao động. Đó chính là giá trị cơ bản hình thành quan điểm ngành may khi nghiên cứu các dạng hình thái cơ thể người: các kích thước cơ bản, các kích thước phụ thuộc và các dạng hình thái cơ thể.

Hình dáng bên ngoài và các kích thước cơ thể người được tạo thành do nhiều yếu tố, từ trong ra ngoài đầu tiên là khung xương và mấu chuyển của xương, sau đó đến dây chằng, gân, các cơ, mạch máu và sự phân bố của mỡ. Khi nghiên cứu về sự phát triển hình thể người, nhiều nhà nghiên cứu đã chỉ rõ cơ thể người thay đổi rất nhanh theo thời gian, đặc biệt là nữ giới.

2.1.4.2. Tình hình nghiên cứu nhân trắc học ở Việt Nam

Ở Việt Nam, nhân trắc học bắt đầu được chú ý từ những năm 30 của thế kỉ XX với một số công trình về đo đạc các kích thước như: chiều cao, cân nặng và vòng ngực của học sinh ở Hà Nội. Trong thời kì này, hầu hết các công trình nghiên cứu đều do các bác sĩ người Pháp và một số bác sĩ người Việt thực hiện tại Ban Nhân trắc học thuộc Viện Viễn Đông Bác cổ và Viện Giải phẫu học thuộc Trường Đại học Y Hà Nội.

Cuốn sách *Hình thái học cơ thể người và giải phẫu mĩ thuật* xuất bản năm 1942 là công trình của Giáo sư – Bác sĩ Đỗ Xuân Hợp, nhà nhân trắc học đầu tiên của Việt Nam – cộng tác với P. Huard. Cuốn sách đã tập hợp được nhiều công trình nghiên cứu về nhân trắc học của người Việt Nam. Tuy nhiên, các nghiên cứu lúc đó cho kết quả rất hạn chế, chưa hệ thống do các kĩ thuật và phương pháp nghiên cứu còn đơn sơ, xử lí thống kê toán học chưa triệt để và còn thiếu chính xác.

Trong cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp (1945 – 1954), Giáo sư – Bác sĩ Đỗ Xuân Hợp đã cùng một số bác sĩ và sinh viên tiến hành những công trình nghiên cứu nhân trắc học trên thanh niên để phục vụ cho việc tuyển quân và may quân trang, y phục (như: mũ, giày) cho bộ đội.

Hiện nay, bộ môn Nhân trắc học dần được thành lập ở một số viện nghiên cứu khoa học, một số trường đại học để làm nhiệm vụ nghiên cứu và giảng dạy. Nhiều đối tượng ở các nhóm tuổi khác nhau đã được điều tra nghiên cứu. Số kích thước và thông số đo đạc cho mỗi đối tượng lên tới hàng trăm, các chỉ số thể lực và các thông số sinh học dần dần được thiết lập. Toán thống kê cũng được vận dụng tối ưu để nhận định và đánh giá kết quả một cách chính xác hơn.

Từ những năm 1950 đến nay, nhân trắc học nước ta có nhiều đóng góp đáng kể cho khoa học. Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội điều tra sinh học các nhân chủng học con người; Học viện Quân y nghiên cứu nhân trắc học phục vụ quốc phòng.

Có thể nói, các công trình nghiên cứu trong lĩnh vực này khá phong phú. Tuy nhiên, tuỳ thuộc vào mục đích, yêu cầu của việc nghiên cứu mà mỗi nghiên cứu sẽ đi sâu vào một đề tài, vấn đề khác nhau. Có thể khái quát các kết quả nghiên cứu nhân trắc học ở Việt Nam theo các hướng chính sau đây:

– Thứ nhất là các kết quả đi theo hướng tìm hiểu đặc trưng hình thái, chủng tộc của cộng đồng người Việt Nam. Trong hướng nghiên cứu này, có đề tài *"Nhân chủng học Đông Nam Á"* của Nguyễn Đình Khoa và đề tài *"Nhân trắc học và sự ứng dụng nghiên cứu trên người Việt Nam"* của Nguyễn Quang Quyền với nội dung bổ ích mang tính ứng dụng cao. Bằng việc giới thiệu các bước tiến hành nghiên cứu, các mốc đo nhân trắc thông dụng trên cơ thể người, trên xương; các dụng cụ đo đạc và những nét chính về toán thống kê ứng dụng trong nghiên cứu nhân trắc. Đây được xem là các tài liệu quan trọng hướng dẫn cho nhiều nhà nghiên cứu trẻ sau này đi vào lĩnh vực nhân trắc học Việt Nam.

– Thứ hai là các nghiên cứu nhằm khảo sát đánh giá thể lực, sự tăng trưởng phát triển về hình thái cơ thể được quan tâm nhiều hơn. Các nhà nghiên cứu nhằm tìm hiểu sự tăng trưởng và phát triển của trẻ em, thanh – thiếu niên mà đại diện là Lê Thị Hợp, Đinh Kỳ, Nguyễn Công Khanh, Lê Nam Trà, Hàn Nguyệt Kim Chi, Đào Huy Khuê.

Một số tác giả như Nguyễn Quang Quyền, Lê Gia Vinh, Lê Hữu Hưng, Thẩm Hoàng Điệp, Nguyễn Văn Lực, Trịnh Hữu Vách, Nguyễn Khải lại tập trung vào những công trình đánh giá tầm vóc thể lực của học sinh, sinh viên và người lao động.

Liên tục trong các năm 1972, 1973, tác giả Đinh Kỳ và cộng sự đã công bố kết quả nghiên cứu của mình về một số kích thước hình thái, thể lực của học sinh phổ thông từ 7 đến 18 tuổi tại tỉnh Thái Bình. Trong công trình này, các nhà nghiên cứu đã bàn về sự phát triển cơ thể của học sinh và so sánh với các nhận định của Đỗ Xuân Hợp và Nguyễn Quang Quyền rút ra từ nghiên cứu được tiến hành với học sinh Hà Nội cùng lứa tuổi vào năm 1959.

Năm 1991, đề tài *"Nghiên cứu đặc điểm và hình thái kích thước, sự tăng trưởng và phát triển cơ thể trẻ em"* của Đào Huy Khuê đã khảo sát tới 50 chỉ tiêu nhân trắc của trên 1.478 học sinh từ 7 đến 18 tuổi. Đây là công trình nghiên cứu khá công phu, tỉ mỉ đánh giá sự phát triển của trẻ em Việt Nam cả về mặt sinh lí và hình thái.

Năm 1992, đề tài *"Đặc điểm hình thái và thể lực học sinh một trường phổ thông cơ sở ở Hà Nội"* của tác giả Thẩm Hoàng Điệp là một sự bứt phá trong lĩnh vực nghiên cứu nhân trắc học ở Việt Nam khi lựa chọn phương pháp theo dõi dọc. Nhà nghiên cứu đã tiến hành theo dõi một nhóm học sinh trong 10 năm liên tục (1981 – 1992), từ đó đưa ra quy luật phát triển của trẻ em thông qua các quy luật phát triển như: quy luật phát triển về chiều cao, quy luật phát triển về cân nặng, quy luật phát triển của các kích thước vòng. Đề tài này được tác giả bảo vệ thành công và nhận học vị Phó Tiến sĩ khoa học. Cho đến nay, phương pháp này cũng được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm và áp dụng.

– Thứ ba là các công trình nghiên cứu ứng dụng cho Écgônômi (nghiên cứu về lao động). Đây là một hướng mới trong nghiên cứu nhân trắc. Năm 1970, hướng nhân trắc Écgônômi được hình thành do yêu cầu của thực tiễn sản xuất và tổ chức lao động khoa học. Nhân trắc Écgônômi đã được ứng dụng ở Việt Nam trong các công trình nghiên cứu, đánh giá về mức độ phù hợp của các loại máy móc, thiết bị (đa phần được nhập ngoại) với người lao động Việt Nam. Những kiến nghị đề xuất thay đổi kích thước máy, chỗ làm việc trên cơ sở kết quả các dẫn liệu nhân trắc đã được đưa ra. Cho đến những năm đầu thập kỉ 80, các công trình nghiên cứu nhân trắc ở Việt Nam có từ trước, một mặt còn dẫn liệu về nhân trắc Écgônômi, mặt khác đối tượng, phạm vi khảo sát còn hẹp chưa đủ đại diện cho các lứa tuổi và các vùng dân cư khác nhau. Các công trình mang tính Écgônômi được thực hiện đều phải bắt đầu bằng việc đo đạc, khảo sát các chỉ tiêu nhân trắc của các nhóm đối tượng nghiên cứu. Thêm nữa, có một số tiêu chí không kèm theo các quy định về kĩ thuật đo lường và xác định rõ các điểm mốc đo. Để tạo tiền đề cho việc nghiên cứu Écgônômi, nhiệm vụ đề ra trước tiên là phải xây dựng các dẫn liệu nhân trắc Écgônômi theo quy định thống nhất trên một số đối tượng có thể đại diện cho các lớp người lao động, các lứa tuổi và các vùng dân cư khác nhau. Viện Nghiên cứu Khoa học Kĩ thuật Bảo hộ Lao động dưới sự chỉ đạo của PGS.TS. Nguyễn An Lương và sự phối hợp nghiên cứu của nhiều cán bộ khoa học thuộc nhiều trường đại học, nhiều cơ quan khoa học đã nghiên cứu xây dựng ba tập Atlas nhân trắc học người Việt Nam trong lứa tuổi lao động, trong khuôn khổ các đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ và cấp Nhà nước.

Tập *Atlas nhân trắc học người Việt Nam trong lứa tuổi lao động* (1986) do PGS.TS. Võ Hưng chủ biên là kết quả của đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước: *"Ứng dụng Écgônômi vào bảo hộ lao động và áp dụng các dữ kiện nhân trắc học vào quá trình lao động nhằm cải thiện điều kiện làm việc cho công nhân"* (mã số: 58.01.03.01) thuộc chương trình tiến bộ khoa học kĩ thuật trọng điểm của Nhà nước về bảo hộ lao động trong giai đoạn từ 1982 – 1985. Cuốn Atlas đã trình bày 138 dấu hiệu nhân trắc học tĩnh được đo đạc trên 13.223 người đang trực tiếp lao động sản xuất trong nhiều ngành nghề khác nhau trên cả nước Việt Nam. Công trình nghiên cứu đã tiến hành với các phương pháp và dụng cụ đo theo tiêu chuẩn quốc tế. Đây là công trình nhân trắc học đầu tiên của Việt Nam được xử lí thống kê bằng máy tính điện tử. Tất cả 138 dấu hiệu trong Atlas được tính theo các giá trị ngưỡng 1%, 5%, 95% và 99%.

Trong giai đoạn 1986 – 1990, tập Atlas thứ hai: *Atlas nhân trắc học người Việt Nam trong lứa tuổi lao động – Dấu hiệu nhân trắc động về tầm hoạt động của tay* ra đời. Đây cũng là kết quả của đề tài nghiên cứu cấp Nhà nước: *"Nghiên cứu xây dựng các chỉ tiêu nhân trắc học người lao động Việt Nam (phần các dấu hiệu động) và các chỉ dẫn phương pháp luận đánh giá Ecgonomi chỗ làm việc, phòng ngừa tai nạn, sự cố do sai lầm của người điều khiển những hệ thống kĩ thuật phức tạp"* (mã số: 58A.01.02). Atlas trình bày các số liệu thống kê về tầm hoạt động của tay trong không gian theo 9 mặt phẳng ngang của 1.075 lao động nam – nữ từ 17 đến 50 tuổi trong một số ngành công nghiệp phổ biến như: cơ khí; dệt may; chế biến lương thực, thực phẩm..., ở một số địa phương của miền Bắc và miền Nam Việt Nam theo phương pháp của Kennedy (USA) và Eva Nowak (Ba Lan).

Bước sang thập kỉ 90, một cuộc điều tra cơ bản về nhân trắc với quy mô lớn nhất từ trước đến nay đã được triển khai và mở rộng trên phạm vi toàn quốc theo dự án Nhà nước: *"Điều tra cơ bản một số chỉ tiêu sinh học của người Việt Nam bình thường ở thập kỉ 90"*. Số liệu nhân trắc thu thập được lên tới hàng vạn đối tượng nghiên cứu, đã được nhà nghiên cứu Trịnh Văn Minh tổng kết và được xem là chuẩn mẫu tham khảo thứ ba đại diện cho thập kỉ 90.

Kết quả công trình nghiên cứu khoa học của đề tài cấp Bộ *"Nghiên cứu tầm hoạt động của khớp và giới hạn thị trường bình thường của người lao động Việt Nam"* (mã số: 93/19/VBH–TLĐ) đã cho ra đời tập Atlas thứ ba: *Atlas nhân trắc học người Việt Nam trong lứa tuổi lao động – Dấu hiệu nhân trắc động khớp và giới hạn thị giác* – 1997. Nội dung chủ yếu của cuốn Atlas nhân trắc này là trình bày các thông số thống kê của 50 dấu hiệu hoạt động khớp đo trên 2.267 nam – nữ lao động tuổi từ 17 đến 59 ở hai miền Bắc – Nam Việt Nam, cùng với sự phân tích nhận định tổng quát về tầm hoạt động khớp theo giới tính, lứa tuổi và vùng lãnh thổ.

Nhân trắc học được ứng dụng vào nhiều mục tiêu khác nhau, đặc biệt trong may mặc. Ngành nhân trắc học Việt Nam đã và đang từng bước phát triển. Trong những năm gần đây việc nghiên cứu nhân trắc được phát triển ở cả ba miền Bắc, Trung, Nam. Rất nhiều công trình đã được công bố, trong đó có nhiều luận văn Thạc sĩ, luận án Tiến sĩ đã được bảo vệ thành công càng làm cho nhân trắc học ngày càng phát triển và có nhiều đóng góp thiết thực trong mọi lĩnh vực đời sống và kinh tế của nước ta.

2.2. ĐẶC ĐIỂM, TỈ LỆ NGƯỜI TRƯỞNG THÀNH

2.2.1. Đặc điểm và tỉ lệ phát triển các phần cơ thể

Như chúng ta biết, hình thể của con người tương đối phức tạp. Có thể dùng hình thể để tiến hành khái quát ra đặc điểm hình dáng của con người.

Cơ thể con người do bốn bộ phận đầu, thân, tay, chân tạo thành, muốn hiểu rõ cơ thể người phải nắm rõ những mối quan hệ đan xen giữa chúng.

Ví dụ: Tay người do vai, cánh tay, cẳng tay và bàn tay tạo thành. Vai là hình tam giác, cánh tay và cẳng tay là hình chữ nhật, do những khớp xương tương ứng nối lại. Các chi như chân, đùi, cẳng chân cũng là hình chữ nhật, đầu gối là hình vuông. Phần bàn chân nhìn nghiêng là hình vuông, nhìn thẳng là hình tam giác.

Tỉ lệ cơ thể con người thường lấy chiều dài của đầu làm đơn vị đo lường, có trường hợp lấy mặt, chân làm đơn vị đo.

– Lấy đơn vị là chiều dài đầu (hình 2.1)

+ Từ đỉnh đầu tới phần dưới cằm: 1 đầu.

+ Từ phần dưới cằm tới đỉnh ngực: 1 đầu.

+ Từ đỉnh ngực tới rốn: 1 đầu.

+ Từ rốn tới dưới bụng: 1 đầu.

+ Từ dưới bụng tới phần giữa đùi: 1 đầu.

+ Từ giữa đùi tới đầu gối: 1 đầu.

+ Từ đầu gối tới hết bắp chân: 1 đầu.

+ Từ dưới bắp chân tới gót: 1 đầu.

– Lấy đơn vị là chiều dài mặt:

+ Từ đỉnh đầu tới phần dưới mũi: 1 mặt.

+ Từ mũi tới đĩa ức: 1 mặt.

+ Từ đĩa ức tới ngực: 1 mặt.

+ Từ ngực tới rốn: 1 mặt.

+ Từ rốn tới dưới bụng: 1 mặt.

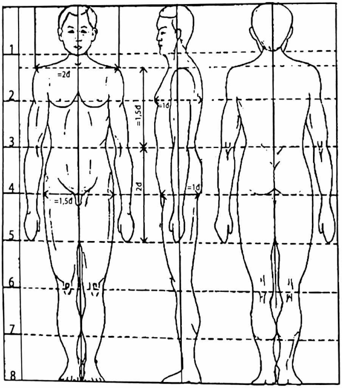
+ Từ mu tới giữa đùi: 1 mặt.

+ Từ giữa đùi tới đầu gối: 1 mặt.

+ Từ gối tới giữa bắp chân: 1 mặt.

+ Từ giữa bắp chân tới dưới cẳng chân: 1 mặt.

+ Từ phần dưới cẳng chân tới gan chân: 1 mặt.



Hình 2.1: Tư thế chuẩn và tương quan giữa các đoạn cơ thể với đơn vị đầu

Với người trưởng thành thì dựa vào sự phân chia từng đơn vị độ dài trên cơ thể và so sánh chúng với nhau về chiều cao, cân nặng để đánh giá tỉ lệ thực của một người. Việc phân chia các đoạn và tỉ lệ không phải là một quy định chuẩn mực, chính xác mà mang tính tương đối, bởi còn phụ thuộc vào đặc điểm riêng của từng đối tượng, từng chủng tộc khác nhau. Ngay cả trong một dân tộc, vóc dáng của từng người cũng không hoàn toàn giống nhau: người cao – người thấp, người chân ngắn – người chân dài, người đầu to – người đầu nhỏ, người thân tròn – người thân dẹt...

Tỉ lệ phần đầu là phần kiến thức căn bản trên cơ thể người. Từ dưới tóc (phần chân tóc tiếp giáp với trán) đến cằm có thể chia làm ba phần bằng nhau: từ chân tóc đến ngang mày, từ ngang mày đến đầu mũi, từ đầu mũi đến cằm.

– Tỉ lệ thân người thường dài gấp 3 lần đầu.

– Chiều dài chi trên:

+ Từ mỏm cùng vai đến khuỷu: 1,3 đầu.

+ Từ khuỷu đến đầu ngón tay giữa: 2 đầu.

– Chiều dài chi dưới:

+ Từ mào chậu đến ngang đầu gối: 2 đầu.

+ Từ ngang đầu gối đến gót chân: 2 đầu.

+ Từ gót chân đến mắt cá chân: 0,3 đầu.

– Kích thước của vai, hông và ngực:

+ Rộng vai (liên mỏm cùng vai) tương đương 2 lần cao đầu.

+ Rộng hông (liên mấu chuyển) tương đương 1,5 cao đầu.

+ Rộng ngực tương đương 1,2 đầu.

+ Dày ngực (trước sau ngực): nam giới bằng 1 đầu, nữ giới bằng 1,2 – 1,5 đầu.

+ Dày mông tương đương 1 đầu.

– Tư thế đứng chuẩn:

+ Nhìn từ phía trước: Trục thẳng giữa cơ thể sẽ đi qua những điểm sau: Đỉnh đầu – Đỉnh mũi – Mỏm cằm – Hõm ức – Mũi ức – Điểm giữa bộ phận sinh dục ngoài – Giữa hai đùi – Điểm hai đầu gối – Giữa hai mắt cá trong.

+ Nhìn từ phía sau: Trục thẳng giữa cơ thể sẽ đi qua những điểm sau: Đỉnh đầu – Mỏm gai đốt sống cổ 7 – Dọc theo mỏm gai các đốt sống dưới (Đường gai sống) – Rãnh liên mông – Giữa hai đùi – Giữa hai đầu gối – Giữa hai mắt cá trong.

+ Nhìn từ phía bên: Trục bên cơ thể đi qua các điểm sau: Đỉnh đầu – Lỗ tai ngoài – Mỏm cùng vai – Khuỷu – Mấu chuyển to – Giữa khớp gối – Mắt cá ngoài.

Phương pháp lấy một bộ phận cơ thể làm đơn vị đo chỉ là ước lệ để so sánh với các phần khác cơ thể. Tuy nhiên, đơn vị đo là đầu thường thông dụng và dễ đo nhất.

2.2.2. Một số khác biệt giữa cơ thể nam giới và cơ thể nữ giới

Ngoài những đặc điểm khác biệt về cấu trúc, về hình thái, giữa nam giới và nữ giới có những nét khác nhau cơ bản như sau:

– Đàn ông ụ mày nổi rõ, đàn bà hầu như không có ụ mày và xương trán thẳng xuống hố mắt.

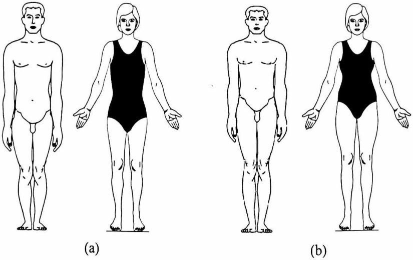
– Nữ giới: vai hẹp, hông rộng, đầu to.

– Nam giới thì ngược lại: vai rộng, hông hẹp, đầu nhỏ.

Riêng những người có chiều cao bằng nhau thì có người chân dài, thân ngắn và ngược lại có người chân ngắn thân dài như sau:

– Người có thân dài – chân ngắn: Trong tư thế đứng, khuỷu tay gần tới thắt lưng (hình 2.2a).

– Người có thân ngắn – chân dài: Trong tư thế đứng, khuỷu tay xuống thấp hơn thắt lưng (hình 2.2b).


(a) (b)

Hình 2.2: Người thân dài – chân ngắn và người thân ngắn – chân dài ở tư thế đứng

Đối với cơ thể nữ giới, kích thước chiều rộng mông thường lớn hơn cơ thể nam giới, số đo vòng mông của nữ giới thường lớn hơn số đo vòng ngực. Ở cơ thể nam giới, vai rộng hơn mông, cơ thể nữ kích thước rộng vai cũng lớn hơn kích thước rộng mông, nhưng sự chênh lệch này nhỏ hơn nhiều so với cơ thể nam. Tỉ lệ từng phần trên cơ thể người có tốc độ phát triển khác nhau.

2.3. DẤU HIỆU NHÂN TRẮC VÀ CÁC MỐC ĐO TRÊN CƠ THỂ NGƯỜI

2.3.1. Dấu hiệu nhân trắc

Dấu hiệu nhân trắc là những đặc trưng của cơ thể con người thể hiện sự biến đổi về cấu tạo và quy luật có liên quan đến giới tính, lứa tuổi, nghề nghiệp, dân tộc và các yếu tố tự nhiên – xã hội, gồm: các kích thước dài, rộng, vùng, kích thước góc, lực, cơ. Tính chất định lượng của dấu hiệu nhân trắc được tính bằng đơn vị đo lượng như centimet, milimet, kilogam, newton, độ... hoặc bằng các chỉ số hệ thông số.

Dấu hiệu nhân trắc gồm có 138 dấu hiệu nhất định, ở đây giáo trình chỉ đưa ra 50 dấu hiệu cơ bản ở tư thế đứng chuẩn, được xác định bằng cách dùng phòng đo hoặc thước đo nhân trắc học.

2.3.1.1. Dấu hiệu chiều cao (hình 2.3)

1. Cao đứng: Khoảng cách từ mặt đất đến đỉnh đầu.

2. Cao đến vai: Khoảng cách từ mặt đất đến bờ vai.

3. Cao đến mỏm cùng vai: Khoảng cách từ mặt đất đến mỏm cùng vai.

4. Cao đến khuỷu tay: Khoảng cách từ mặt đất đến khuỷu tay.

5. Cao đến cổ tay: Khoảng cách từ mặt đất đến bờ dưới mỏm trâm quay.

6. Cao đến đốt bàn tay III: Khoảng cách từ mặt đất đến đầu xương đốt bàn tay III.

7. Cao đến đầu ngón tay III: Khoảng cách từ mặt đất đến đầu xương đốt III của ngón tay 3.

8. Cao đến đầu gối: Khoảng cách từ mặt đất đến khe trong khớp gối giữa lồi xương đùi và mầm chày.

9. Cao đến mắt cá trong: Khoảng cách từ mặt đất đến đỉnh mắt cá trong.

10. Cao đến hõm ức: Khoảng cách từ mặt đất đến mỏm giữa bờ trên cán xương ức.

11. Cao đến đỉnh ngực: Khoảng cách từ mặt đất đến đỉnh ngực (đối với nam), đến điểm giữa của thân xương ức (đối với nữ).

12. Cao đến rốn: Khoảng cách từ mặt đất đến rốn.

13. Cao đến góc xương vai: Khoảng cách từ mặt đất đến điểm thấp nhất của góc xương vai.

14. Cao đến gai chậu: Khoảng cách từ mặt đất đến điểm dô nhất về trước của gai chậu trước khoảng trên.

15. Cao đến bụng dưới: Khoảng cách từ mặt đất đến điểm giữa bờ trên khớp bụng dưới.

16. Cao đến mắt: Khoảng cách từ mặt đất đến góc trong của mắt.

17. Cao đến mũi: Khoảng cách từ mặt đất đến giao điểm giữa vách mũi và môi trên.

18. Cao đến miệng: Khoảng cách từ mặt đất đến điểm giữa khe của hai môi.

19. Cao đến cằm: Khoảng cách từ mặt đất đến bờ dưới xương hàm dưới.

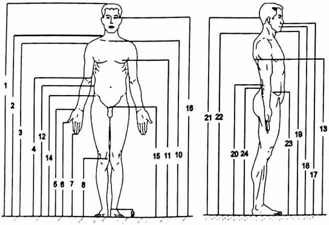
20. Cao đến thắt lưng: Khoảng cách từ mặt đất đến điểm giữa đoạn bờ dưới sườn với mào chậu.

21. Cao đến hõm gáy: Khoảng cách từ mặt đất đến bờ trên hõm gáy.

22. Cao đến đốt sống cổ VII: Khoảng cách từ mặt đất đến đỉnh mỏm gai của đốt sống cổ VII.

23. Cao đến mào chậu: Khoảng cách từ mặt đất đến điểm dô ra ngoài nhất của mào chậu.

24. Cao đến khuỷu tay gấp: Khoảng cách từ mặt đất đến bờ dưới của mỏm khuỷu, khi cẳng tay gấp vuông góc với cánh tay.



Hình 2.3: Các dấu hiệu chiều cao

2.3.1.2. Dấu hiệu chiều rộng (hình 2.4)

25. Rộng vai: Khoảng cách giữa hai mỏm cùng vai.

26. Rộng liên delta: Khoảng cách lớn nhất giữa hai bờ ngoài của cơ delta.

27. Rộng ngực: Khoảng cách lớn nhất giữa hai bờ ngoài của ngực (ngang mũi ức).

28. Rộng liên mào chậu: Khoảng cách giữa hai điểm nhô ra nhất của mào chậu.

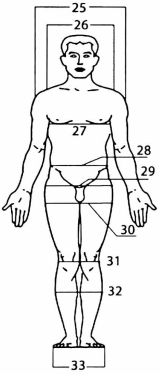
29. Rộng hông: Khoảng cách lớn nhất giữa hai đầu ngoài của hông.

30. Rộng hai đùi: Khoảng cách lớn nhất giữa hai bờ ngoài của đùi.

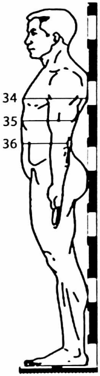
31. Rộng hai gối: Khoảng cách lớn nhất giữa hai bờ ngoài của hai gối.

32. Rộng hai bắp chân: Khoảng cách lớn nhất giữa hai bờ ngoài của bắp chân.

33. Rộng hai bàn chân: Khoảng cách lớn nhất giữa hai bàn chân (khi hai bàn chân khép lại).



Hình 2.4: Các dấu hiệu chiều rộng



Hình 2.5: Các dấu hiệu chiều dày

2.3.1.3. Dấu hiệu chiều dày (hình 2.5)

34. Dày ngực 1: Khoảng cách từ mặt lưng đến ngực (đối với nam), đến mặt trước ngực – ngang mức giữa thân xương ức (đối với nữ).

35. Dày ngực 2: Khoảng cách từ mặt trước ngực (ngang mũi ức) đến lưng.

36. Dày bụng: Khoảng cách từ mặt trước bụng (ngang thắt lưng) đến thắt lưng.

2.3.1.4. Dấu hiệu các vòng (dùng thước dây đo) (hình 2.6)

37. Vòng cổ: Vòng đo vuông góc với trục cổ đi qua bờ trên đĩa ức.

38. Vòng ngực: Vòng đo qua ngực, vuông góc với trục thân, đi qua núm vú (đối với nam); ở mép trên tuyến vú (đối với nữ), (khi hít thở bình thường).

39. Vòng bụng: Vòng đo qua mức thắt lưng vuông góc với trục thân.

40. Vòng mông: Vòng đo qua vị trí to nhất của mông vuông góc với trục thân.

41. Vòng đùi: Vòng đo qua nếp gần mông, vuông góc với trục thân (hình 2.5).

42. Vòng gối đứng: Vòng đo qua xương bánh chè, vuông góc với trục chân.

43. Vòng bắp chân: Vòng đo qua vị trí to nhất của bắp chân, vuông góc với trục chân.

44. Vòng cổ chân: Vòng đo qua bờ trên của mắt cá trong, vuông góc với trục chân.

45. Vòng cánh tay: Vòng đo qua vị trí to nhất của cơ nhị, đầu cánh tay vuông góc với trục cẳng tay (tay buông thõng).

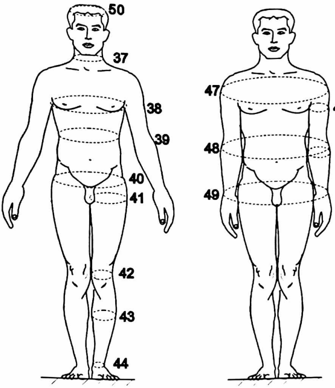
46. Vòng cẳng tay: Vòng đo qua vị trí to nhất của cẳng tay, vuông góc với trục cẳng tay, tay buông thõng (bàn tay mở).

47. Vòng thân trên: Vòng thân qua vị trí lớn nhất ở bờ ngoài của hai cơ delta, vuông góc với trục thân.

48. Vòng thân giữa: Vòng đo qua hai đai quay, vuông góc với trục thân.

49. Vòng thân dưới: Vòng đo qua hai mỏm trâm trụ, vuông góc với trục thân.

50. Vòng đầu: Lấy thái dương làm chuẩn, dùng thước dây đo xung quanh đầu đi qua phần xương chẩm của sọ đầu.



Hình 2.6: Dấu hiệu các vòng

2.3.2. Các mốc đo trên cơ thể người và phương pháp đo

Thực tế có hai loại mốc đo là *mốc đo trên xương* và *mốc đo trên người*. Các mốc đo trên người thường dựa vào các mấu, các mỏm lồi ra của xương hoặc các khe khớp. Đó là những điểm nằm ngay dưới da, có thể xác định qua lớp da bên ngoài. Các mốc này thường không thay đổi và cho các kết quả đo chính xác. Bên cạnh những điểm đo dựa vào các mốc xương thì còn sử dụng một số điểm đo mà mốc là phần mềm. Các mốc phần mềm dễ thay đổi nên thường kém chính xác.

Hầu hết các kích thước đều có mốc đo được xác định bằng đặc điểm giải phẫu của xương hoặc cơ tương ứng và được đặt tên bằng tiếng Latinh. Các thuật ngữ Latinh này được ghi chú bằng chữ viết tắt ở trong ngoặc đơn. Các kích thước không có mốc đo cố định và chưa có tên Latinh thì được mô tả kĩ dựa trên cấu tạo cơ thể tương ứng.

2.3.2.1. Các mốc đo cơ thể người

* *Mốc đo trên đầu* (hình 2.7)

– Đỉnh đầu – Vertex (V): Điểm nhô cao nhất ở đỉnh đầu khi đầu ở tư thế chuẩn.

– Ụ giữa trán – Metopion (M): Điểm nhô ra nhất về phía trước của xương trán, nằm trên đường dọc cơ thể.

– Ụ bên đầu – Eurion (Eu): Điểm nhô ra nhất ở phía bên đầu, thường nằm trên đỉnh. Điểm này chỉ nhận thấy khi trượt cả hai đầu thước vòng đến chỗ có bề rộng đầu lớn nhất.

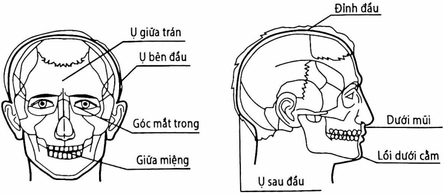
– Góc mắt trong – Entocantion (En): Đỉnh góc trong của mắt, nơi gặp nhau của bờ mi trên và dưới.

– Giữa miệng – Stornion (St): Điểm chính giữa khe miệng khi hai môi ngậm khít.

– Ụ sau đầu – Opisthocrnion (Op): Điểm nhô ra nhất về phía sau của xương chẩm, nằm trên đường dọc cơ thể. Điểm này không nhận thấy ngay được. Khi đo chiều dài đầu thì thước vòng đặt ở giữa trán, đầu kia trượt theo mặt phẳng dọc giữa, đến chỗ nào cho số đo lớn nhất thì đó là ụ sau đầu.

– Dưới mũi – Subanasale (Sn): Đỉnh của góc tạo bởi vách giữa mũi và môi trên.

– Lồi dưới cằm – Gmathion (Gn): Điểm nhô xa nhất về phía dưới của bờ góc dưới giữa cằm.



Hình 2.7: Các mốc đo trên đầu

* *Mốc đo ở thân* (hình 2.8)

– Mỏm cùng vai – Aoromco (Ac): Điểm nhô xa nhất về phía bên ngoài của mỏm cùng xương vai.

– Trên ức – Suprasternnale (Sst): Điểm giữa bờ trên đĩa ức.

– Giữa ức – Mesosternale (Mst): Điểm giữa nằm trên đường dọc giữa thân ức, ngang bờ trên khớp ức – sườn IV.

– Đỉnh ngực – Thelion (The): Điểm ở ngay trên đầu ngực.

– Rốn – Omphalion (Om): Điểm nằm ngay giữa rốn.

– Mào chậu – Iliocristale (Ic): Điểm nhô xa nhất về phía bên của mào chậu.

– Gai chậu trước trên – Ilospinale – Anterior (Is – An): Điểm nhô xa nhất về phía trước của gai chậu trước trên.

– Đốt cổ I – Cervicale I (Ce. I) (còn gọi là hõm gáy): Điểm lõm nhất sau gáy, ngay dưới bờ xương chẩm.

– Đốt cổ VII – Cervicale VII (Ce. VII): Điểm nằm trên mỏm gai sống, đốt cổ VII, cũng là chỗ lồi nhất sờ thấy được sau cổ.

– Dưới vai – Infracapulare (In): Điểm thấp nhất của góc xương vai.

– Quay – Radiale (Ra): Điểm nhô xa nhất về phía ngoài của vành xương quay.

– Trâm quay – Stylion radiale (Sr): Điểm nhô xa nhất về phía ngoài và phía dưới của mỏm trâm quay.

– Khuỷu – Olecranon (Ol): Điểm nhô xa nhất về phía sau của mỏm khuỷu khi tay duỗi thẳng.

– Cuối đốt bàn III – Phalancon (Ph. III): Điểm nằm trên khớp đốt bàn tay và ngón tay III, phía mu tay.

– Đầu ngón III – Dactylion III (Da. III): Điểm dưới cùng của đốt thứ ba ngón tay giữa.

– Góc khoeo – Angulus popliteus (Ap): Điểm giữa nếp gấp khoeo chân khi đùi và cẳng chân tạo thành góc vuông.

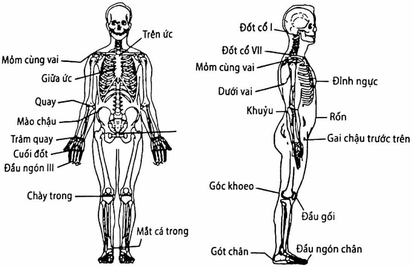
– Chày trong – Tiliale mediale (Ti.m): Điểm giữa khe trong khớp gối, giữa lồi cầu xương đùi và mỏm xương chày.

– Đầu gối – Genu (Ge): Điểm chính giữa mặt trước xương bánh chè.

– Mắt cá trong – Sphyrion tibiale (Sph): Điểm thấp nhất của mắt cá trong.

– Gót chân – Paternion (Pt): Điểm nhô xa nhất về phía sau của gót chân.

– Đầu ngón chân – Acropodion (A): Điểm nhô ra nhất về phía trước của bàn chân, thường thấy ở đầu ngón chân I hoặc II.


Trên ức
Mỏm cùng vai
Giữa ức
Quay
Mào chậu
Trâm quay
Cuối đốt
Đầu ngón III
Chày trong
Mắt cá trong
Đốt cổ I
Đốt cổ VII
Mỏm cùng vai
Đỉnh ngực
Dưới vai
Khuỷu
Rốn
Gai chậu trước trên
Góc khoeo
Đầu gối
Gót chân
Đầu ngón chân

Hình 2.8: Các mốc đo ở thân

2.3.2.2. Phương pháp đo

Mỗi loại kích thước thì sử dụng một loại dụng cụ đo và một cách đo riêng.

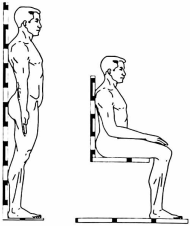
* *Đo chiều cao đứng* (hình 2.9a)

Khi đo chiều cao đứng, người được đo phải đứng ở tư thế chuẩn, thước đo phải đặt phía sau lưng sao cho ba điểm lưng, mông và gót chạm vào thước đo. Đo khoảng cách từ đỉnh đầu đến mặt đất.

Khi đo các chiều cao khác như cao từ mắt, cao từ cằm, cao từ mỏm cùng vai, cao từ đốt sống cổ, người được đo đứng ở tư thế chuẩn, thước đo đặt thẳng đứng về phía điểm đo (trước, sau hay phía trên – thường là bên trái) và xê dịch que ngang của thước đo sao cho mũi nhọn của que ngang đặt đúng vào mốc.

* *Đo chiều cao ngồi* (hình 2.9b)

Người được đo ngồi thẳng trên ghế cứng, nhìn thẳng phía trước. Lỗ tai ngoài và đuôi mắt nằm trên một đường thẳng song song với mặt ghế. Đùi và cẳng chân gấp thành một góc vuông. Thước đo đặt trên mặt ghế phía sau lưng, hai điểm lưng và mông chạm vào thước đo. Đo khoảng cách từ đỉnh đầu tới mặt ghế.



(a) (b)

Hình 2.9: Tư thế chuẩn đo chiều cao đứng (a) và chiều cao ngồi (b)

* *Đo các kích thước vòng*

Khi đo các kích thước vòng, thước dây phải đặt chính xác qua mốc cần đo và phải nằm trên một mặt phẳng vuông góc với trục của thân mình hay trục thẳng đứng của chi. Điều cần chú ý là phải đặt thước vòng thật êm, không quá chặt cũng không được lỏng. Người được đo vẫn đứng trong tư thế chuẩn.

* *Đo các kích thước dày và rộng*

Người được đo phải đứng trong tư thế chuẩn. Người đo cầm thước đo, hai ngón tay trỏ giữ hai đầu compa đặt vào hai mốc cần đo, hai đầu compa phải đặt sao cho chúng nằm trên một mặt phẳng ngang, vuông góc với trục của thân.

* *Cân nặng*

Ngoài việc đo các kích thước dọc, các kích thước ngang, kích thước dày hay các kích thước vòng của cơ thể để đánh giá hình dạng cơ thể, tỉ lệ các đoạn của cơ thể thì cân nặng – tuy không phải dùng dụng cụ nhân trắc để đo, nhưng cũng là thông số rất cần thiết để đánh giá về tầm vóc thể lực. Khi cân, cần phải điều chỉnh cân về số 0, người được cân chỉ được phép mặc đồ lót.

* *Sai số cho phép trong khi đo*

Mặc dù tuân thủ các quy định chặt chẽ của nhân trắc học và thực hiện đầy đủ các bước nhưng vẫn không tránh khỏi sai số trong khi đo.

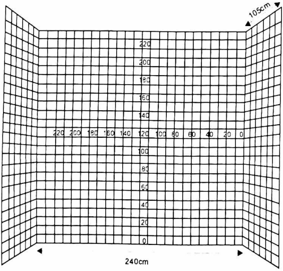
Ví dụ: Về chiều cao, khi đo 100 người trong hai lần liền nhau thì thấy ở lần đo thứ hai chỉ có khoảng 80 người có số đo giống lần thứ nhất, 10 người có chênh lệch số đo của hai lần đo là 0,2cm, 6 người có chênh lệch từ 0,3 đến 0,5cm và 4 người còn lại có chênh lệch lớn hơn.

Khi đo đi đo lại nhiều lần một kích thước trên một người tại một thời điểm và được thực hiện bởi cùng một người đo thì số đo thu được vẫn có thể có sai số (nhất là đối với các kích thước vòng của ngực và bụng).

Số đo chính xác của kết quả giữa các lần đo không chênh lệch quá 0,5cm, đối với cân nặng sai số cho phép là 0,5kg.

Mức độ chính xác của kết quả khảo sát tuỳ thuộc phần lớn vào dụng cụ đo lường. Các thước đo nhân trắc gồm có: thước đo chiều cao kiểu Martin (có thể tháo rời thành compa trượt); compa dày lớn và nhỏ; compa trượt được chia tới milimet (mm) – sản xuất tại Thuỵ Sĩ; thước dây vai – được kiểm tra bằng thước kim loại cuộn tròn kiểu Cufkin và được thay mới khi độ giãn so với thước kim loại quá 3%.

– Phòng đo: Làm theo mẫu của Liên Xô (cũ), gồm những tấm gỗ có kích thước 2 40cm × 105cm được ghép với nhau thành hai góc vuông. Bên trong có thước đo dài, rộng từ 0 – 220cm (hình 2.10).



Hình 2.10: Phòng đo

– Ghế đo: Có thể điều chỉnh được chiều cao từ mặt ghế từ 300 – 500mm so với mặt đất. Ghế có kích thước: mặt ghế rộng 500mm; sâu ghế 400mm; kích thước tựa lưng ghế cao 700mm, rộng 400mm. Mặt ghế và tựa lưng tạo thành góc vuông, tựa lưng có thể tháo rời ra khi không cần thiết.

– Êke bằng kim loại cứng mỏng, có kích thước 200mm và 400mm, sử dụng khi đo ở phòng đo.

– Thước đo góc được cải tiến từ thước đo hàm của nhân chủng học.

– Vật nắm chuẩn là dụng cụ đo bằng gỗ hình nón cụt, có chu vi là những bậc thang tăng dần theo tỉ lệ.

– Thước dây có phân chia theo milimet, ổn định, không có độ giãn, đàn hồi. Dùng để đo kích thước chiều dài, rộng và chu vi.

– Thước kim loại dùng để đo chiều cao cơ thể.

– Thước vuông góc dùng để đo các kích thước hình chiếu trên cơ thể.

– Compa cong dùng để đo chiều dày của cơ thể.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 2

1. Nêu khái niệm, mục đích và ứng dụng của nhân trắc học trong các lĩnh vực nghiên cứu.
2. Lịch sử nghiên cứu nhân trắc học trên thế giới và tình hình nghiên cứu nhân trắc học ở Việt Nam.
3. Trình bày đặc điểm tỉ lệ người trưởng thành, dấu hiệu nhân trắc và các mốc đo trên cơ thể người.
4. So sánh sự khác biệt giữa cơ thể nam giới và cơ thể nữ giới.
5. Luyện tập đo kích thước cơ thể người theo 50 dấu hiệu nhân trắc.
6. Lập bảng so sánh các kích thước cơ thể nam giới và nữ giới dựa vào số liệu nhân trắc đã được học.

CHƯƠNG 3

NHÂN TRẮC HỌC ÉCGÔNÔMI TRONG THIẾT KẾ

3.1. KHÁI QUÁT VỀ NHÂN TRẮC HỌC ÉCGÔNÔMI

Nhân trắc học đã và đang được nghiên cứu và áp dụng vào nhiều lĩnh vực khác nhau như: nhân chủng học, y học, thể dục thể thao và Écgônômi. Nhân trắc học Écgônômi là hướng ứng dụng mới nhất của nhân trắc học và đóng một vị trí hết sức quan trọng trong khoa học Écgônômi.

3.1.1. Định nghĩa

Nhân trắc học Écgônômi là khoa học về đo đạc kích thước các đoạn cơ thể, có tính đến không gian chiếm chỗ.

3.1.2. Mục đích

Mục đích của nhân trắc học là tạo thuận tiện trong sử dụng sản phẩm và an toàn khi sử dụng thiết bị trong lao động sản xuất. Khác với nhân trắc đơn thuần, nhân trắc học Écgônômi chú ý cả các kích thước choán chỗ trong không gian.

Ví dụ: Chiều cao khi với tay tối đa, khi dang ngang tay có tính cả chiều dày quần áo, phương tiện bảo hộ cá nhân và chiều cao giày, dép, mũ trong thiết kế.

3.1.3. Nhiệm vụ

– Xây dựng các công thức và phương pháp sử dụng các số liệu nhân trắc trong thiết kế công cụ, thiết bị, nội – ngoại thất, giám định Écgônômi sản phẩm, khảo sát đánh giá Écgônômi về vị trí lao động.

– Xây dựng các nguyên tắc chung trong việc thành lập và hoạt động ngân hàng số liệu nhân trắc.

– Xây dựng phương tiện và kĩ thuật đo mới.

3.1.4. Dấu hiệu nhân trắc học Écgônômi

Các dẫn liệu nhân trắc là cơ sở đầu tiên xác định sự thích ứng giữa đối tượng kĩ thuật với kích thước, khối lượng toàn bộ và từng phần cơ thể người trong mối tương quan tĩnh và động, nhằm tiết kiệm năng lượng sinh học, duy trì và nâng cao khả năng làm việc và năng suất lao động.

Dấu hiệu nhân trắc Écgônômi là những dấu hiệu nhân trắc về mặt định hướng trong không gian tương ứng với kích thước của thiết bị được thiết kế. Các dấu hiệu nhân trắc Écgônômi được đo ở trạng thái và tư thế khác nhau phòng theo trạng thái và tư thế của người.

Cơ sở xuất phát của các dấu hiệu nhân trắc Écgônômi cũng là thực tiễn được đề xuất, phát triển trong quá trình nghiên cứu và ứng dụng của các môn cơ thể học và thực tiễn sản xuất, trong phạm trù của khoa học Écgônômi. Nhiều dấu hiệu nhân trắc cổ điển cũng rất ý nghĩa về thực tiễn ứng dụng Écgônômi.

Dấu hiệu nhân trắc Écgônômi bao gồm dấu hiệu nhân trắc tĩnh, dấu hiệu nhân trắc động và kích thước các phần cơ thể, các kích thước biến dạng và góc mở khác. Trong đó, đặc biệt lưu ý đến những dấu hiệu chiếm chỗ và trong chừng mực có thể.

– Dấu hiệu nhân trắc tĩnh: Là những dấu hiệu nhân trắc chỉ được đo ở trạng thái và tư thế nhất định. Trạng thái tư thế này quy định tuỳ thuộc vào mục đích nghiên cứu.

– Dấu hiệu nhân trắc động: Là dấu hiệu nhân trắc được xác định tại toạ độ các điểm khác nhau của cơ thể hoặc các phần cơ thể khi chuyển động toàn thân hoặc từng phần cơ thể trong không gian.

3.2. NGUYÊN TẮC VÀ LƯU Ý KHI SỬ DỤNG SỐ LIỆU NHÂN TRẮC TRONG THIẾT KẾ ÉCGÔNÔMI

Khoa học kĩ thuật phát triển thúc đẩy việc đổi mới và cải tiến không ngừng các thiết bị sản xuất nhằm nâng cao năng suất lao động và chất lượng sản phẩm. Đổi mới thiết bị nhưng không được vượt quá khả năng giới hạn tâm lí, sinh học của người vận hành và sử dụng các thiết bị trong sản xuất. Sự phù hợp của thiết bị đối với người lao động và sự thích ứng của người lao động với thiết bị sản xuất là mối liên hệ hữu cơ thuộc phạm trù nghiên cứu Écgônômi. Thiết kế thiết bị sản xuất và chỗ làm việc phải đảm bảo tính thuận lợi thoải mái về tư thế, hoạt động, đồng thời giảm hoạt động trong khi làm việc, phát huy năng lực lao động và sử dụng triệt để công suất thiết bị. Những yêu cầu đối với thiết kế Écgônômi bao gồm những yếu tố về sinh học, tâm lí và mĩ học, trong đó phải chú trọng những dấu hiệu nhân trắc liên quan đến các thông số kĩ thuật của thiết bị.

Một trong những nhiệm vụ của Écgônômi là nghiên cứu xây dựng phương pháp ứng dụng vào thiết kế các thiết bị sản xuất và chỗ làm việc. Mục đích của thiết kế Écgônômi là việc tính toán các thông số sản phẩm, các thiết bị sản xuất, chỗ làm việc phù hợp với các dấu hiệu nhân trắc học nhằm đảm bảo tính hợp lí và tính hiệu quả của những hoạt động, duy trì tư thế làm việc tối ưu; đồng thời giảm nhẹ mức tiêu hao năng lượng, ngăn ngừa sự phát sinh bệnh liên quan đến nghề nghiệp.

3.2.1. Các nguyên tắc vàng trong thiết kế

(Xem Phụ lục: Các kích thước cơ thể người Việt Nam)

3.2.1.1. Khi thiết kế những kích thước liên quan đến những vùng tay với tới: Lấy theo ngưỡng người có chiều cao thấp nhất là 5% trong kích thước cơ bản của cơ thể người Việt Nam

Ví dụ: Thiết kế mắc treo áo, mũ..., chúng ta phải lấy theo chiều cao với tối đa của nữ giới thấp 5%, như vậy số nữ giới còn lại và nam giới (cao hơn) đều có thể với tới.

Ngược lại, nếu lấy theo 95% nam cao, thì chỉ có 5% nam giới có chiều cao bằng hoặc hơn thế mới có thể sử dụng mắc treo đó. Những người còn lại (100% nữ giới và 95% nam giới) có chiều cao thấp hơn đều không với tới được.

3.2.1.2. Khi thiết kế những kích thước liên quan đến không gian chiếm chỗ (choán chỗ): Lấy theo ngưỡng người to lớn là 95% của nam giới

Ví dụ 1: Thiết kế chiều rộng của ghế ngồi cho đối tượng sử dụng là nam hoặc nữ thì lấy theo chiều rộng mông của ngưỡng người to lớn nhất (95% của giới đó). Nhưng trong trường hợp thiết kế chiều rộng ghế cho cả nam và nữ, thì phải lấy theo số đo của phụ nữ vì phụ nữ có chiều rộng mông lớn hơn đàn ông.

Ví dụ 2: Thiết kế chiều rộng hành lang lớp học, văn phòng, hay công sở..., phải lấy kích thước chiều ngang cơ thể lớn nhất (thường là chiều rộng liên cơ delta) của ngưỡng 95% nam giới.

3.2.1.3. Khi thiết kế những kích thước có thể điều chỉnh: Lấy theo ngưỡng 95% nam giới và 5% nữ giới

Ví dụ: Có nhiều loại đồ dùng hay thiết bị cần được thiết kế cho nhiều đối tượng sử dụng khác nhau, cả nam giới và nữ giới, người lớn tuổi hoặc thanh niên như ghế ngồi trong văn phòng, ghế ngồi cắt tóc, ghế trong phòng khám nha khoa, ghế trong phòng máy tính, phòng điều khiển...

Để thoả mãn được tất cả đối tượng người sử dụng, phải thiết kế các loại ghế có thể điều chỉnh được chiều cao mặt ghế ngồi, chiều cao của tựa lưng, hoặc chiều cao của tì đầu, tì tay.

Riêng trong ngành may, chúng ta sử dụng các dấu hiệu nhân trắc vào thiết kế trang phục, quần áo, giầy dép, mũ... *Ví dụ:* Sử dụng các dấu hiệu nhân trắc chiều rộng cơ thể để thiết kế quần áo, sử dụng các dấu hiệu nhân trắc của bàn chân để thiết kế giày, dép, ủng, tất...

3.2.2. Những điều cần lưu ý trong thiết kế

3.2.2.1. Xác định đám đông người được chỉ định đo như: giới, dân tộc, lứa tuổi, nhóm ngành nghề...

Ví dụ 1: Khi thiết kế máy dệt và máy may, phải xác định đa số người sử dụng các loại thiết bị này là nữ giới trong lứa tuổi lao động từ 18 đến 25 tuổi. Do đó, thiết kế máy phải được tính toán theo kích thước của nữ giới.

Ví dụ 2: Thiết kế máy ủi, máy kéo có công suất lớn, phải xác định người sử dụng máy này đa số là nam giới có sức khoẻ, khi thiết kế phải tính toán theo kích thước của nam giới.

Ví dụ 3: Thiết kế một máy nào đó dùng để phát triển ngành nghề đặc trưng của một địa phương, phải lấy số liệu nhân trắc người của vùng đó.

Ví dụ 4: Thiết kế máy, dụng cụ..., cho người sử dụng của cả hai giới trong độ tuổi lao động không cùng dân tộc, phải sử dụng số liệu của 5% nữ giới thấp (tuổi 18 – 55) và 95% nam giới cao (tuổi 18 – 60).

3.2.2.2. Xác định tỉ lệ đám đông cần được thoả mãn

Trong Écgônômi, thiết kế thoả mãn được 95% đám đông là đạt yêu cầu.

Ví dụ: Các thiết kế có đối tượng sử dụng rộng rãi như: giường nằm, ghế ngồi văn phòng... cần thoả mãn từ 90 đến 95% đám đông.

3.2.2.3. Xác định giới hạn trên hoặc dưới của đám đông cần được thoả mãn

Khi thiết kế phải lưu ý đối với kích thước cần thiết kế, chọn thấp 5% hay cao 95%.

Chú ý: Không nên tính các thông số của thiết bị, vị trí lao động dựa trên cơ sở các giá trị trung bình, sẽ hạn chế tỉ lệ đám đông được thoả mãn.

3.3. NGUYÊN LÍ VÀ QUY TẮC TRONG THIẾT KẾ ÉCGÔNÔMI

3.3.1. Các nguyên lí chung trong thiết kế Écgônômi

– Nguyên lí 1: Sự đổi mới của thiết bị không vượt quá khả năng giới hạn tâm, sinh học của người vận hành và sử dụng chúng.

– Nguyên lí 2: Khi thiết kế Écgônômi phải chú trọng những dấu hiệu nhân trắc liên quan đến các thông số thiết kế kĩ thuật.

– Nguyên lí 3: Sự phù hợp của thiết bị đối với người lao động và sự thích ứng của người lao động với thiết bị sản xuất là mối liên hệ hữu cơ thuộc phạm trù nghiên cứu Écgônômi. Thiết kế thiết bị sản xuất và chỗ làm việc phải đảm bảo tính thuận lợi và thoải mái cho tư thế hoạt động, đồng thời giảm tải trọng động, tĩnh trong khi làm việc, nhằm phát huy năng lực lao động và sử dụng triệt để công suất thiết bị. Yêu cầu đối với thiết kế Écgônômi bao gồm những định mức về sinh học, tâm lí và mĩ học.

3.3.2. Các quy tắc chủ yếu trong thiết kế Écgônômi

– Quy tắc 1: Điều cần thiết trước tiên đối với việc ứng dụng Écgônômi là ước tính được tỉ lệ phần trăm số người sử dụng, nhằm thoả mãn yêu cầu tiện nghi. Các sản phẩm không chuyên dùng phải đáp ứng mức yêu cầu thoả mãn 90% số người sử dụng. Các sản phẩm chuyên dùng có mức đáp ứng yêu cầu, thoả mãn cao hơn 95% số người sử dụng. Nói cách khác, phải xác định giới hạn số đo nhân trắc tối thiểu và tối đa (giới hạn ngưỡng trên và dưới), cơ sở của việc tính toán giới hạn đó là hệ thống Percentil (người ngưỡng), kí hiệu: P.

Tập hợp dấu hiệu nhân trắc có ý nghĩa như nhau, không nên coi tập hợp này quan trọng, là chủ yếu còn tập hợp kia không quan trọng, là thứ yếu bởi giá trị của chúng chỉ có thể xác định được trong quá trình phân tích các đối tượng cụ thể của sản phẩm, thiết bị.

– Quy tắc 2: Không dùng các dẫn liệu thiếu độ tin cậy, tránh sử dụng các dẫn liệu không rõ xuất xứ, ngày lấy số liệu, không ghi rõ thành phần giới tính, tuổi tác, địa phương hoặc nhóm dân tộc.

Ví dụ: Giá trị trung bình số học có mức dao động cá thể quá lớn căn cứ vào các thông số thống kê có liên quan như: độ lệch chuẩn, sai số của trung bình cộng, hệ số biến thiên...

– Quy tắc 3: Không dùng các dẫn liệu xuất phát từ sự ước lượng hay suy diễn cảm tính.

Ví dụ 1: Dùng các dẫn liệu ở tư thế đứng để suy ra các thông số tư thế ngồi làm việc.

Ví dụ 2: Khi thiết kế cửa ra vào lớp học, dùng các dấu hiệu nhân trắc rồi điều chỉnh suy ra kích thước biến dạng tương ứng hay ước lượng bề rộng để tính thông số thiết kế của bề rộng cửa.

– Quy tắc 4: Tư thế và tầm vóc liên quan mật thiết với nhau, cần được nghiên cứu phối hợp với nhau. Vì vậy, khi lựa chọn những dấu hiệu nhân trắc để tính toán các sản phẩm, thiết bị thì cần lưu ý đến các vấn đề sau:

+ Giá trị của thông số thiết bị (thông số bố cục hay thông số tự do, kích thước điều chỉnh được hay không điều chỉnh được).

+ Định hướng những thông số thiết bị trong không gian như chiều rộng, chiều cao, độ sâu của giường ngủ, ghế ngồi...

+ Trạng thái của người công nhân khi làm việc (đứng, ngồi, nằm hay vừa đứng, vừa ngồi...).

+ Đặc điểm của tư thế làm việc (thân thẳng, người cúi, chân đặt trên vật kê chân, tay treo, tay có tựa khuỷu...).

+ Phân loại các dấu hiệu nhân trắc Écgônômi (tĩnh hay động, kích thước choán chỗ hay kích thước từng phần cơ thể).

+ Sự khác biệt của dấu hiệu nhân trắc theo giới tính, lứa tuổi, vùng địa lí.

– Quy tắc 5: Khi sử dụng những dấu hiệu nhân trắc học, người thiết kế phải đặc biệt chú ý đến sai số có thể chấp nhận được và không nên làm tròn giá trị số liệu nhân trắc quá 1cm hoặc 1 độ.

Từ số liệu nhân trắc chuyển thành thông số thiết kế kĩ thuật, người thiết kế còn phải tính toán các chỉ số hợp lí với sản phẩm nhằm đạt mục tiêu thoả mãn tối đa cho nhóm người sử dụng.

Cần nhận biết thực tiễn có những sai số khác đáng kể của các dấu hiệu nhân trắc giữa các cá thể riêng biệt (xét trong một mẫu đối tượng) cũng như sự khác nhau theo các nhóm giữa giới tính, dân tộc, địa phương và tuổi tác. Căn cứ vào mức độ sai khác này để tính toán thông số kĩ thuật.

Ví dụ: Sự chênh lệch chiều cao theo giới tính của người lao động Việt Nam là 9,6cm (khảo sát năm 2000). Sự chênh lệch này không khác nhau nhiều khi so sánh giữa ba miền: Bắc, Trung, Nam. Tuy nhiên, chiều cao ở mọi lứa tuổi đều tăng dần giữa thế hệ sau với thế hệ trước, hoặc lớp trẻ có chiều cao lớn hơn rõ rệt so với người già. Đây là điều chú ý khi thiết kế sản phẩm may mặc.

– Quy tắc 6: Trong một số dấu hiệu nhân trắc Écgônômi đo ở trạng thái ngồi thường có mức độ biến thiên ít giữa các nhóm (cũng như trong mỗi nhóm).

Ví dụ: Có thể tính toán các thông số khi làm việc (chiều rộng, chiều sâu của ghế ngồi, chiều rộng của tựa lưng ghế, hay đường kính của cánh tay) trên cơ sở giá trị dấu hiệu nhân trắc của nhóm người sử dụng.

3.4. ỨNG DỤNG ÉCGÔNÔMI TRONG THIẾT KẾ

3.4.1. Écgônômi trong thiết kế vị trí lao động

3.4.1.1. Vị trí lao động

Trên thế giới, sự quan tâm về nhân trắc tại nơi làm việc ngày càng tăng và đang được coi là một giải pháp hữu hiệu giúp ngăn ngừa những mối nguy hiểm trong công nghiệp, đồng thời gia tăng sự an toàn cũng như năng suất lao động. Ở Việt Nam, nghiên cứu về nhân trắc Écgônômi còn chưa đầy đủ và đặc biệt là việc ứng dụng các dẫn liệu nhân trắc.

Nói đến vị trí lao động là nói đến việc tổ chức không gian và mặt bằng. Tổ chức không gian là bố trí các thiết bị chính và phụ theo một trật tự nhất định phù hợp với bản thân người lao động và cho cộng đồng những người xung quanh. Vị trí lao động tốt phải tính đến các đặc điểm thể lực, nhân trắc, cơ sinh học, tâm lí và một số đặc điểm khác của người lao động; bảo đảm các tiêu chuẩn về vệ sinh công nghiệp; bảo đảm các yêu cầu kĩ thuật an toàn; bảo đảm các yêu cầu về thẩm mĩ công nghiệp.

Vị trí lao động là không gian được trang bị các phương tiện kĩ thuật cần thiết như máy móc, thiết bị, phương tiện thông tin, các bộ phận điều khiển, các thiết bị hỗ trợ để một người hay một nhóm người thực hiện hoạt động lao động của mình.

Không gian cho người lao động và thiết bị gồm:

- Không gian tại chính thiết bị, dụng cụ đó.
- Không gian cho việc bảo dưỡng, sửa chữa và hoạt động kĩ thuật.
- Không gian hoạt động thao tác của người lao động.

Trên các vùng không gian chính này cần tính toán tổ chức, vị trí lao động tối ưu, phù hợp với đặc điểm và yêu cầu khác nhau của các ngành nghề.

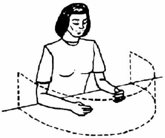
3.4.1.2. Đặc điểm của tư thế lao động ngồi

Trong các tư thế lao động, tư thế ngồi là phổ biến nhất so với các tư thế khác. Ở tư thế lao động ngồi, diện tích để chân lớn hơn nhiều so với tư thế đứng vì được sử dụng ghế. Vì vậy, ưu thế của tư thế này là các cơ thuộc chi dưới và cơ quan tuần hoàn khu vực này không bị căng thẳng, do đó giảm tiêu hao năng lượng cho cơ thể từ 10% đến 20%.

Tư thế lao động ngồi có vai trò quan trọng trong việc thiết kế vị trí lao động nói riêng và trong tổ chức lao động khoa học nói chung. Tư thế lao động ngồi là phổ biến nhất trong các tư thế lao động ở Việt Nam và trên thế giới. Khi ngồi, nhiệm vụ chủ yếu của các cơ là giữ thăng bằng cho đầu và mình. Ngồi lao động trong thời gian dài sẽ xuất hiện các hiện tượng bệnh lí như giãn cơ bụng, sa phủ tạng, trạng thái vai tròn, hư xương sụn, viêm rễ thần kinh, thoát vị... Thậm chí, tư thế lao động ngồi còn hạn chế khả năng dịch chuyển, thu hẹp vùng với tới, khả năng phát huy lực kém.

Đảm bảo tư thế lao động ngồi thoải mái và hợp lí phải tuân thủ theo các điều kiện sau:

- Thân mình thẳng.
- Giữ được độ cong tự nhiên của cột sống.
- Tạo góc tù đối với chi dưới.
- Tiết kiệm chuyển động của tay.
- Trọng tâm cơ thể phân bố đều lên bàn chân.
- Có khả năng thay đổi tư thế.
- Ghế ngồi có hình dáng và kích thước phù hợp với tư thế người lao động.
- Ghế ngồi có tựa lưng.
- Ghế ngồi có tì tay, tì đầu.
- Khả năng ngả được tựa lưng.
- Tỉ lệ chiều cao giữa ghế ngồi và mặt bàn làm việc thích hợp.
- Có khoảng kích thước vùng vận động cho chân thoải mái.
- Có thanh để chân, điều chỉnh được độ cao.



Hình 3.1: Tầm với tới hợp lí cho công nhân làm việc ở tư thế ngồi

Như vậy, vị trí lao động tốt nhất là khi các vật dụng dùng trong công việc cần chu kì thao tác ngắn, dễ lấy và được bố trí trong vùng với tới khi ngồi; không có các tư thế lao động bất hợp lí hoặc gò bó (hình 3.1); công việc không đòi hỏi lực lớn, như bê vật nặng hơn 4,5kg; các lực lớn có thể được loại bỏ bằng cách sử dụng các thiết bị hỗ trợ cơ học như đòn bẩy, xe đẩy...

– Ý nghĩa ứng dụng một vài số đo cho tư thế lao động ngồi (hình 3.2):

+ Chiều cao ngồi (tính từ sàn nhà): Chiều cao của máy, chiều cao nơi làm việc.

+ Chiều cao sàn nhà tới mắt: Xác định chiều cao vùng quan sát (cao đèn tín hiệu, đồng hồ chỉ báo).

+ Cao đầu gối: Xác định chiều cao ghế ngồi.

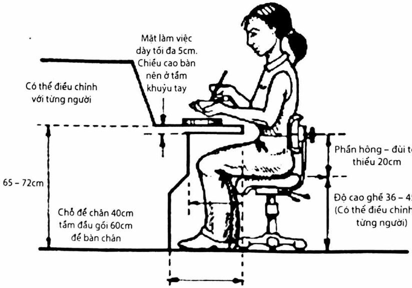
+ Chiều cao ghế tới mắt, tới mỏm cùng vai: Bố trí các bộ phận điều khiển, chỉ báo nơi làm việc.

+ Chiều cao ghế tới khuỷu tay: Bố trí chiều cao cho tì tay, lực tì của tay.

+ Dài cẳng tay: Bố trí chiều dài vùng với tới của tay, kích thước vị trí lao động.

+ Dài chân: Bố trí các bộ phận điều khiển của chân.

+ Dài đùi (từ mông tới nếp gấp trong đầu gối): Xác định kích thước cho ghế ngồi.

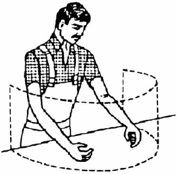

Mặt làm việc dày tối đa 5cm. Chiều cao bàn nên ở tầm khuỷu tay
Có thể điều chỉnh với từng người
65 - 72cm
Chỗ để chân 40cm tầm đầu gối 60cm để bàn chân
Phần hông - đùi tối thiểu 20cm
Độ cao ghế 36 - 45cm (Có thể điều chỉnh với từng người)

Hình 3.2: Những kích thước nên bố trí để làm việc ở tư thế ngồi

3.4.1.3. Đặc điểm của tư thế lao động đứng

Tư thế lao động đứng là tư thế mà sự cân bằng không vững. So với diện tích tư thế ngồi, tư thế lao động đứng kém bền vững hơn. Diện tích chân đế ở tư thế lao động này là diện tích của hai bàn chân. Tư thế lao động đứng tốt hơn cho lồng ngực, cột sống và xương chậu.

Tư thế lao động này thuận lợi cho di chuyển, trường thị giác và phối hợp vận động giữa các chi. Tuy nhiên, đứng nhiều gây căng thẳng cơ, mệt mỏi, tiêu hao năng lượng. Đứng lâu sẽ làm tăng áp lực lên thành mạch, gây tình trạng ứ máu chi dưới.



Hình 3.3: Tầm với tới hợp lí cho công nhân làm việc ở tư thế đứng

– Để đảm bảo tư thế lao động đứng thoải mái và hợp lí, phải tuân thủ theo các điều kiện sau:

+ Có khả năng thay đổi tư thế.

+ Có nghỉ ngắn cho tư thế đứng.

+ Có giá kê chân.

+ Vùng không gian vận động tư thế đứng thích hợp.

– Ý nghĩa ứng dụng một vài số đo cho tư thế lao động đứng (hình 3.4):

+ Chiều cao đứng: Xác định chiều cao nơi làm việc.

+ Chiều cao với tối đa: Xác định chiều cao với tay tối đa để bố trí các bộ phận điều khiển.

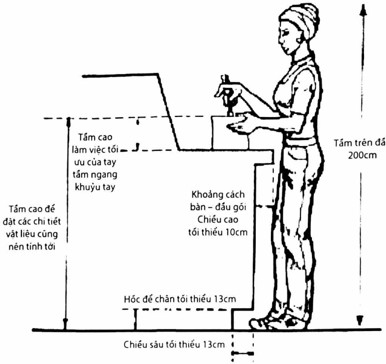
+ Rộng liên cơ delta: Xác định kích thước vùng làm việc.

+ Chiều dài tay (với ra phía trước, nắm tay, sang ngang): Xác định chiều dài vùng với tới.

+ Dài cánh tay, dài chân, dài đùi: Xác định chiều cao vị trí các bộ phận điều khiển.

+ Chiều cao tới mắt: Bố trí các phương tiện chỉ báo, vùng quan sát.

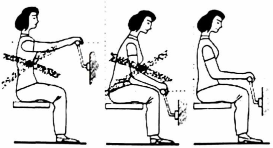
+ Chiều cao tới bàn tay: Xác định vùng cầm, nắm.


Tấm cao làm việc tối ưu của tay tấm ngang khuỷu tay
Tấm cao để đặt các chi tiết vật liệu cũng nên tính tới
Khoảng cách bàn - đầu gối Chiều cao tối thiểu 10cm
Hốc để chân tối thiểu 13cm
Chiều sâu tối thiểu 13cm
Tấm trên đầu 200cm

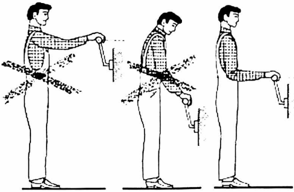
Hình 3.4: Những kích thước nên bố trí để làm việc ở tư thế đứng

Tuy nhiên, tuỳ từng trường hợp công việc cụ thể nên có ngoại lệ và tuân theo các quy tắc trong thiết kế Écgônômi.

Ví dụ 1: Với công việc đòi hỏi sự chính xác ở tư thế ngồi thì vật có thể nâng dần tới tầm khuỷu tay để công nhân có thể quan sát vật một cách chi tiết. Trường hợp làm việc ở tư thế đứng, thì tầm hoạt động của tay có thể thấp dưới khuỷu tay một chút (hình 3.5).



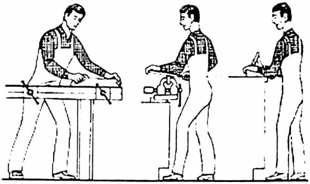
Hình 3.5a: Tầm với tới hợp lí ở tư thế ngồi



Hình 3.5b: Tầm với tới hợp lí ở tư thế đứng

(Nguồn: *Năng suất lao động cao hơn và nơi làm việc tốt hơn,* tác giả J.E. Thurman – A.E. Louzine, K. Kogi)

Ví dụ 2: Trong công việc lắp ráp thô hoặc đóng gói sản phẩm thì tầm hoạt động của tay nên thấp hơn khuỷu tay khoảng 10 – 15cm. Khi phải sử dụng cơ bắp nhiều thì tầm hoạt động của tay thậm chí còn thấp hơn, để tận dụng được trọng lượng của cơ thể (hình 3.6).



Hình 3.6: Tầm với tới hợp lí tuỳ theo từng loại công việc ở tư thế đứng

(Nguồn: *Năng suất lao động cao hơn và nơi làm việc tốt hơn,* tác giả J.E. Thurman – A.E. Louzine – K. Kogi)

Chiều cao của mặt bàn làm việc hay của ghế ngồi cũng nên điều chỉnh cho phù hợp với kích thước của từng vị trí khác nhau. *Ví dụ:* Sử dụng các loại bàn ghế nâng có chiều cao điều chỉnh được. Những điều chỉnh này có thể thực hiện đơn giản bằng cách kê thùng, bục, bệ gỗ dưới sàn, bàn làm việc, hoặc dưới các hộp để đồ nghề, chi tiết, vật liệu...

Sắp xếp các phần công việc sao cho người lao động có thể đứng, ngồi luân phiên trong thời gian làm việc. Nếu công việc chủ yếu được thực hiện ở các vị trí đứng thì cần có những chiếc ghế tốt để người làm việc thỉnh thoảng được ngồi. Nếu các phần việc chính được thực hiện ở tư thế ngồi thì cần bố trí cho công nhân có lúc được đứng.

3.4.2. Écgônômi trong thiết kế sản phẩm

Écgônômi đóng vai trò quan trọng và ngày càng được quan tâm trong việc thiết kế và chế tạo sản phẩm. Sản phẩm khi sản xuất ra được người sử dụng khẳng định và đánh giá về các yêu cầu kĩ thuật, kiểu dáng, độ an toàn, tính tiện lợi... Một sản phẩm có cùng tính năng sử dụng như nhau, nhưng mức độ ưa chuộng và tiêu thụ lại khác nhau. Có thể nói, chất lượng thiết kế của sản phẩm phụ thuộc vào cả đặc điểm của người sử dụng. Đặc biệt ngày nay, khi trình độ của người tiêu dùng đang không ngừng nâng cao, theo đó là sự đòi hỏi khắt khe đối với sản phẩm. Do vậy, sự thành công hay thất bại phụ thuộc rất nhiều vào các tiêu chuẩn, việc người thiết kế, chế tạo phải nắm vững các tiêu chuẩn trên sẽ bảo đảm sự thành công cho sản phẩm.

Để thiết kế sản phẩm tối ưu, phải tuân thủ những tiêu chuẩn Écgônômi cơ bản sau:

– Độ an toàn: Các thông số về chỉ số an toàn được tính toán kĩ trong bản thiết kế, không làm ảnh hưởng tới người sử dụng sản phẩm đó.

– Độ tin cậy: Độ tin cậy của sản phẩm có được nhờ một quá trình liên tục của thiết kế và sử dụng thử nghiệm. Có thể hiểu độ tin cậy là khả năng thực hiện chức năng của mình một cách tốt đẹp của thiết bị hay hệ thống hoặc công năng sản phẩm, thiết bị được thiết kế sao cho hạn chế tối đa sự nhầm lẫn trong thao tác của con người khi sử dụng thiết bị đó.

– Độ bền: Đồ dùng, thiết bị nếu thường xuyên hỏng hóc thì sẽ gây ảnh hưởng tới sản xuất hoặc người sử dụng. Vì vậy, khi thiết kế cần thử nghiệm thực tế để xác định độ bền trước khi sản xuất hàng loạt.

– Tính thuận tiện: Sự thuận tiện là vấn đề còn đang tranh luận và khó xác định. Nó rất khó đánh giá chính xác và phụ thuộc nhiều vào người sử dụng. Có thể hiểu thuận tiện của sản phẩm là mức độ tiện lợi trong thao tác cầm nắm, vận chuyển. Tuy nhiên, hình dáng, kích thước trọng lượng của sản phẩm có thể xem như tiêu chuẩn của sự thuận tiện. Trong sự thuận tiện của sản phẩm, kích thước và hình dạng của tay cầm rất quan trọng. Đây là cơ sở cho việc ra đời bản thiết kế. Nếu thiết kế kích thước cầm nắm không tốt thì ảnh hưởng đến việc phát huy lực, tăng căng thẳng cơ, có thể dẫn đến tổn thương cơ thể và gân.

– Hướng dẫn sử dụng: Bản hướng dẫn sử dụng đóng vai trò quan trọng trong việc sử dụng an toàn và hiệu quả đối với mỗi sản phẩm. Các thông tin chung, các lưu ý đặc biệt về an toàn, hướng dẫn lắp ráp và vận hành, cách vệ sinh và bảo dưỡng, hay linh kiện và phụ tùng kèm theo đều là những điều cần có trong mỗi bản hướng dẫn. Lời văn trong bản hướng dẫn cần phải chính xác, ngắn gọn, dễ hiểu, không phức tạp về kĩ thuật, phù hợp trình độ dân trí và nên có hình minh hoạ kèm theo. Ngoài ra, bản hướng dẫn cũng cần dịch ra nhiều thứ tiếng để nhiều người biết đến.

Mỗi sản phẩm ra đời đều được thẩm định theo nhiều tiêu chuẩn khác nhau. Có hai hướng thẩm định chính là các tiêu chuẩn kĩ thuật và chất lượng sản phẩm. Ở đây chỉ đề cập đến hướng thứ hai, đó là chất lượng sản phẩm. Các chỉ số này được chia thành bốn nhóm chính:

1) Các chỉ số vệ sinh: mức độ thông thoáng, nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ bụi, bức xạ hay mức độ độc hại...

Ví dụ: Khi nói đến các tiêu chuẩn vệ sinh của một sản phẩm như máy vi tính, cần phải xem xét đánh giá vấn đề như nhiệt độ của vỏ máy khi máy hoạt động. Liệu nhiệt độ có quá lớn gây toả nhiệt nhiều, thậm chí gây bỏng cho người sử dụng không?

2) Các chỉ số về nhân trắc: Gồm mức độ phù hợp của sản phẩm với kích thước của cơ thể, hình dáng của cơ thể, sự phân bố trọng lượng cơ thể. Các tư thế này phải đảm bảo cho tư thế vận động của con người hợp lí và tiện lợi phù hợp với thân hình, tầm với của tay, trên cơ sở tính toán các số đo nhân trắc tĩnh và động cơ bản.

Ví dụ: Về máy vi tính trên, nếu xem xét các chỉ số về nhân trắc có thể đánh giá như: Kích thước của các phím và khoảng cách giữa các phím so với kích thước chiều ngang của ngón tay; Độ nghiêng của màn hình với góc nhìn của người sử dụng, độ nghiên của bàn phím với góc của cổ tay khi thao tác trên bàn phím; Kích thước của con chuột với chiều rộng và dài của bàn tay, ở đây tính toán về Écgônômi chính là yếu tố tạo nên sự vừa vặn và thoải mái (hình 3.7).

Hình 3.7: Chuột và bàn phím máy tính ứng dụng thiết kế Écgônômi

3) Các chỉ số sinh lí: Là những đặc trưng cho sản phẩm mà con người sử dụng có sự tham gia của bộ máy vận động và các cơ quan cảm thụ khác, ảnh hưởng đến khối lượng và tốc độ cử động của con người. Các chỉ số sinh lí cụ thể với sản phẩm là; mức độ phù hợp của sản phẩm với các đặc điểm về lực, về vận tốc, năng lượng, khả năng tâm sinh lí thị giác, thính giác, xúc giác, vị giác, khứu giác của con người.

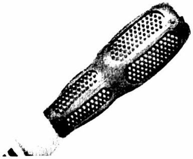
Ví dụ: Đối với máy tính, chỉ số sinh lí được chú ý ở lực ấn lên các phím. Nếu lực ấn lên các phím càng nhẹ, càng giảm bớt chi phí lực cho người sử dụng hay là cơ sinh học (đã nêu ở chương 1). Cường độ chiếu sáng và độ tương phản màn hình có phù hợp với sinh lí thị giác như mỏi mắt, đỏ mắt hay nóng mắt của con người hay không?

4) Các chỉ số tâm lí: Đây là các chỉ số tham gia vào quá trình trao đổi thông tin có tác động trực tiếp đến mức độ hình thành thói quen, đến khối lượng và tốc độ tiếp nhận – xử lí thông tin của con người như mức độ phù hợp của sản phẩm với các thói quen đã định hình và mới hình thành của con người, mức độ phù hợp của sản phẩm với các khả năng tiếp nhận và xử lí thông tin.

Ví dụ: Đối với máy vi tính có thể xem xét các chỉ số cụ thể như sự sắp xếp các chữ cái trên bàn phím, sự phân chia chữ cho các ngón tay.

Bên cạnh đó, tâm lí con người còn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như lứa tuổi, giới tính, vùng miền, dân tộc, hay từng cá thể... do vậy, mỗi sản phẩm đáp ứng được tất cả các đối tượng sử dụng trên là một việc làm không dễ dàng.

– Ngoài ra, còn có chỉ số vật lí, nhận thức, tổ chức và chỉ các số khác được sử dụng rộng rãi trong thiết kế sản phẩm tiêu dùng và công nghiệp. *Ví dụ:* Tua vít phải phù hợp với bàn tay nắm, sử dụng chất liệu nhựa dẻo, mềm, có tính đàn hồi bảo vệ tay và tăng ma sát giữa bàn tay với bề mặt nắm (hình 3.8). Écgônômi vật lí còn đóng vai trò quan trọng trong lĩnh vực y tế.



***Hình 3.8:** Ứng dụng của Écgônômi trong thiết kế chiếc tua vít*

3.4.3. Écgônômi và màu sắc, chiếu sáng nội thất

3.4.3.1. Màu sắc

* *Vai trò:*

Màu sắc ảnh hưởng đến tâm trạng người lao động, khiến cho người lao động cảm thấy thoải mái, tăng năng suất lao động hoặc bực bội uể oải, giảm năng suất lao động.

Màu sắc là một phần trong cuộc sống của con người. Chúng có ngôn ngữ riêng, tác động trực tiếp đến người nhìn và có thể gây những xúc cảm khác nhau như: buồn, vui, tích cực hay mệt mỏi... Thông thường, mắt người nhận biết được rất nhiều màu sắc. Màu sắc luôn biến đổi dựa trên mối tương quan giữa ánh sáng và góc nhìn.

Đối với nhà thiết kế, màu sắc vô cùng quan trọng, bởi một sản phẩm đẹp phải có sự phối hợp hoàn hảo của bố cục và màu sắc. Màu sắc phù hợp làm cho thiết kế trở nên sinh động, bắt mắt. Trong thiết kế, màu sắc tạo nên sức hút, tâm lí và phong cách. Có thể dùng màu sắc để thể hiện ý tưởng mà không cần phải nói hay viết vấn đề đó. Tuy nhiên, không phải lúc nào hay nhìn ở góc độ nào màu sắc cũng đẹp và hài hoà. Vì vậy, nghệ thuật phối màu sẽ giải quyết những vấn đề này. Để tạo sự hài hoà về màu sắc theo quan điểm hội hoạ, cần chú ý đến các yêu cầu tâm, sinh lí của con người. Ở các cơ sở sản xuất, xí nghiệp hay các công ty, màu sắc nội thất không chỉ giải quyết những vấn đề cơ bản của thẩm mĩ, mà còn có những nhiệm vụ chức năng và sử dụng như sau:

– Đảm bảo tối ưu cho các công việc đòi hỏi thị giác và môi trường sản xuất tốt, giảm mức độ nguy hiểm của quá trình lao động và làm cho điều kiện khai thác, vận chuyển trong công việc nhẹ nhàng, dễ dàng hơn.

– Sử dụng màu sắc nhằm tạo bố cục, phối hợp các yếu tố nội thất, gây kích thích cảm giác tốt đến người lao động, góp phần điều chỉnh không gian và tỉ lệ nơi làm việc.

– Sử dụng hợp lí màu sắc trang trí nội thất làm tăng năng suất lao động, tăng chất lượng của sản phẩm, giảm tỉ lệ tai nạn lao động.

– Sử dụng màu sắc như là tín hiệu của các thiết bị, dụng cụ: *Ví dụ:* Màu đỏ được dùng trong các trường hợp khẩn cấp, cấp cứu, cảnh báo như: cứu hoả, đèn báo hiệu, thiết bị cung cấp nước, đồ nước nóng... Ngược lại, những thiết bị báo an toàn, nơi được phép qua lại, nơi ngồi nghỉ, cửa thoát hiểm, thiết bị cung cấp nước mát... được sơn màu xanh lục hoặc xanh lam.

* *Ý nghĩa của màu sắc trong thiết kế Écgônômi*

Trong thiết kế Écgônômi, màu sắc không chỉ giải quyết các vấn đề cơ bản của hội hoạ và thẩm mĩ mà còn có chức năng và ý nghĩa nhất định như sau:

– Hỗ trợ và tạo trật tự trong việc nhận diện: Màu sắc của dụng cụ, đồ dùng, trang phục, kiến trúc, nội thất... có thể tạo điều kiện cho việc nhận diện phân biệt chức năng đồ vật đó.

– Tăng độ tương phản màu giúp công việc dễ dàng hơn: *Ví dụ:* Khi lắp ráp các linh kiện điện tử nhỏ về kích thước, chính xác về vị trí, phải chọn màu nền của mặt bàn tạo được độ tương phản thích hợp cần thiết theo tiêu chuẩn, để quan sát linh kiện dễ dàng. Màu của các linh kiện nhỏ cũng cần khác nhau, tránh nhầm lẫn khi lắp ráp.

– Tác động đến tâm, sinh lí con người: Các nghiên cứu cho thấy rằng cảm giác ấm hay lạnh mà màu sắc đem lại hoàn toàn là tâm lí, không ảnh hưởng đến nhiệt độ da của con người. Màu đỏ, vàng, cam là những màu gây cảm giác ấm; các màu xanh sẫm, xanh da trời, xanh lam, xanh lá cây... gây cảm giác lạnh. Các màu ấm gây trạng thái kích thích, động. Các màu lạnh tạo cảm giác yên tĩnh.

Ví dụ: Có trường hợp công nhân trong một số phân xưởng phàn nàn về trọng lượng của các thùng hàng màu sẫm, trong khi đó lại không hề phàn nàn về các thùng hàng có màu sắc sáng hơn nhưng cùng trọng lượng.

Các màu sáng, màu nhạt có tác dụng tạo cảm giác không gian rộng hơn còn màu sẫm tạo cảm giác không gian bị thu hẹp. Từ nguyên tắc này, khi thiết kế Écgônômi, chúng ta có thể sử dụng màu sắc để làm xích gần, hoặc đẩy xa không gian trong trường hợp cần thiết. Trong nội thất, cùng một màu sắc, nhưng ở các vị trí khác nhau trong không gian, có thể gây những cảm giác khác nhau. *Ví dụ:* Sàn nhà màu vàng tươi tạo cảm giác yếu ớt, nhẹ, bay, không chắc chắn. Nhưng trần nhà màu vàng lại tạo cảm giác sáng, không gian rộng rãi, thoáng mát.

Tác động của màu sắc đến tâm, sinh lí con người được biểu hiện như sau:

– Đỏ: Màu của thép tôi, của lửa và máu, gây kích thích, cảnh giác; tạo cảm giác gần, ấm, nóng; tăng căng thẳng cơ, huyết áp và tần số hô hấp.

– Vàng: Kích thích thị giác; tạo cảm giác ấm áp, sảng khoái.

– Xanh lá cây: Giúp bình tâm, có tác dụng sinh lí tốt, giảm huyết áp, giãn mạch, giảm căng thẳng thị giác, thúc đẩy khả năng lao động kéo dài.

– Xanh da trời: Giúp bình tâm, kích thích tư duy tốt.

– Xanh lơ: Giảm căng thẳng thể lực, điều hoà nhịp thở, mạch.

– Nâu: Gây cảm giác ảm đạm, ấm, biểu hiện bền vững.

– Tím: Gây cảm giác buồn, mệt mỏi, lo âu, hồi hộp.

– Đen: Gây cảm giác nặng nề, giảm khí thế.

– Trắng: Gây cảm giác lạnh, nhẹ.

Màu sắc được dùng rất phổ biến trong an toàn lao động để phân biệt tình huống, dụng cụ, mức độ... Một số màu trở thành mặc định và quen thuộc trong an toàn lao động.

– Đỏ: Là màu báo hiệu "nguy hiểm", "dừng lại", "cấm"...

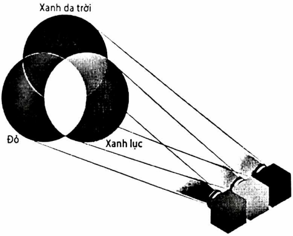
– Vàng: Là màu báo hiệu nguy hiểm khi "chạm phải", "chú ý" hoặc "có nguy cơ vấp ngã".

– Xanh lục: Là màu chỉ báo các dịch vụ cứu nạn, lối thoát hiểm, an toàn.

– Xanh lam: Là màu được sử dụng để chỉ dẫn hướng đi, biển báo, thông tin.

Với sự trợ giúp của màu sắc, con người có thể nhìn nhận rõ ràng mọi vật xung quanh. Các màu có thể kết hợp với nhau tạo nên sự cân bằng về thị giác. Để đánh giá các màu, chúng ta phải nhìn thấy chúng, để nhìn thấy rõ màu sắc, con người cần có ánh sáng. Đây chính là nguồn sáng sơ cấp. Tuy nhiên, hầu hết các sự vật, hiện tượng trên thế giới này không thể tự phát sáng, mà cần sự hỗ trợ của màu sắc. Đó được gọi là nguồn sáng thứ cấp. Vì vậy, màu sắc và ánh sáng có mối liên quan chặt chẽ và mật thiết với nhau, việc kết hợp giữa ánh sáng và màu sắc khéo léo trong sử dụng nội thất sẽ tạo cảm giác hài hoà, thân thiện cho con người.

Cảm giác về màu của chúng ta phụ thuộc vào kích thích tế bào thu nhận tín hiệu của mắt, các tế bào này nhạy cảm với các màu đỏ (red), xanh lục (green), xanh da trời (blue). Việc phân loại màu một cách rõ ràng dựa trên cơ sở ba giá trị màu này là cần thiết (hình 3.9).



Hình 3.9: Mô hình màu cộng RGB

Mô hình màu cộng RGB được áp dụng trong công nghệ chế tạo màn hình máy vi tính, kĩ thuật video, chiếu sáng...

Việc tổ chức ánh sáng và màu sắc trong nội thất phải đảm bảo các mục đích sau:

– Bảo đảm các điều kiện thuận lợi về tâm, sinh lí như: Tạo mối tương quan tối ưu về độ rọi mà màu sắc trong trường thị giác cho người lao động, tạo không khí lao động tốt.

– Bảo đảm định hướng tốt trong điều kiện lao động: Không gian, khoảng cách, hình dạng các vật được rõ ràng; Phân biệt các chi tiết gia công, bộ phận điều khiển; Tiếp nhận thông tin an toàn.

– Tạo thẩm mĩ về bố cục ánh sáng – màu sắc hoàn thiện: Hài hoà về màu sắc và ánh sáng trong không gian.

** Phân loại màu sắc trong các thiết kế nội thất*

Để đảm bảo việc sử dụng màu sắc hiệu quả, chúng ta chia công việc thành một số nhóm với các đề xuất thích hợp như sau:

– Các công việc liên quan đến lao động thể lực: Gam màu cam – hồng gây kích thích, hưng phấn. Tuy nhiên, nếu lao động nặng nhọc nên sử dụng gam màu lạnh.

– Các công việc đòi hỏi đi lại, nhanh nhẹn: Sử dụng các gam màu tương phản nóng – lạnh.

– Các công việc đòi hỏi sự tập trung, căng thẳng: Sử dụng các gam màu lạnh, ít tương phản, *ví dụ:* xanh lục, xanh da trời.

3.4.3.2. Chiếu sáng

Một số nghiên cứu về tác hại nghề nghiệp cho thấy, các dạng lao động đòi hỏi độ chính xác cao (*ví dụ:* lao động sản xuất linh kiện điện tử...) có căng thẳng ở cơ quan phân tích thị giác, đòi hỏi hệ chiếu sáng đặc biệt, yêu cầu cao cả về cường độ chiếu sáng và kĩ thuật chiếu sáng. Ngay cả lao động thô, lao động công nghiệp nặng, nếu bố trí chiếu sáng không hợp lí có thể làm giảm năng suất lao động hoặc gây tai nạn lao động. Việc thiết kế Écgônômi chiếu sáng tốt, phù hợp với nguyên tắc Écgônômi thị giác sẽ bảo vệ được mắt cho người lao động, giảm căng thẳng thị giác và đồng thời cũng làm tăng năng suất lao động, đóng vai trò quan trọng trong đảm bảo điều kiện lao động, an toàn vệ sinh lao động.

Dù ở vị trí công việc nào, khu công nghiệp hay văn phòng, thao tác thô hay tỉ mỉ, việc bố trí chiếu sáng đúng quy cách làm cho thao tác công việc được dễ dàng hơn. Con người nhận được khoảng 85% thông tin qua giác quan thị giác của họ. Sự chiếu sáng thích hợp, không chói và không bị bóng, có thể làm giảm căng thẳng thị giác và chứng đau đầu. Chiếu sáng thích hợp còn làm giảm tai nạn lao động bởi tăng sự quan sát các chi tiết máy chuyển động và các nguy cơ gây mất an toàn, đồng thời cũng làm tăng năng suất lao động. Chất lượng chiếu sáng tốt cũng làm giảm nguy cơ tai nạn và tổn thương bởi "điểm mù thoáng qua" (vùng thị trường chậm tức thời của mắt khi chuyển qua vùng sáng và tối hoặc vùng ngoại vi), hay gặp trong những ngành công nghiệp sản xuất, chế tạo...

** Một số khái niệm trong chiếu sáng*

– Cường độ chiếu sáng (hay còn gọi là độ rọi): Là số đo mật độ dòng ánh sáng chiếu trên bề mặt. Đơn vị đo của cường độ chiếu sáng là Lux (viết tắt là: lx).

– Độ phát quang: Là số đo độ sáng của bề mặt (tường, đồ gỗ và các vật liệu khác). Vì độ phát quang là hàm số của ánh sáng phát tán hoặn phản xạ từ bề mặt của các vật nên nó bị tác động rất rõ bởi năng lượng phản chiếu của bề mặt. Đơn vị của độ phát quang là Aposilb (asb) và stilb (st).

– Độ tương phản (Contrast ratio): Là một thuật ngữ được sử dụng một cách chủ quan và khách quan. Cảm giác chủ quan khi đánh giá sự khác nhau trong sự xuất hiện của hai vật đồng thời trong trường thị giác.

– Thị lực (Visual acuity): Là khả năng phân biệt các chi tiết của các vật hoặc giữa các vật rất gần nhau.

– Trường thị giác (Visual field): Là không gian nhìn thấy được bằng một mắt ở một tư thế cố định nào đó.

– Chói (Glare): Sự bất tiện hoặc ảnh hưởng thị giác khi các phần của trường thị giác sáng quá mức so với độ sáng của các phần xung quanh mà mắt đã thích nghi.

* *Mục đích của chiếu sáng tuân theo Écgônômi*

– Làm tối ưu khả năng tiếp nhận thông tin thị giác của con người.

– Duy trì khả năng thực hiện công việc được lâu dài và ở mức phù hợp.

– Bảo đảm an toàn tối đa.

– Cung cấp sự thuận lợi về thị giác ở mức tốt nhất.

* *Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tiếp nhận thị giác*

– Công việc: Kích thước của các vật, độ phản chiếu, đặc điểm bề mặt, đặc điểm hoạt động và thời gian, màu sắc.

– Đặc điểm của bản thân người lao động: Là người bình thường hay có khuyết tật về thị giác, tuổi, thích nghi thị giác, khả năng tiếp nhận về khoảng cách, khả năng tiếp nhận màu sắc.

– Đặc điểm chiếu sáng: Cường độ chiếu sáng, mức độ dao động về chiếu sáng, phổ ánh sáng, độ chói, mức độ nhấp nháy của dòng điện.

– Các tham biến khác tại vị trí lao động: Mức độ căng thẳng thị giác, mức độ căng thẳng do tư thế, các yêu cầu về an toàn trong công việc.

* *Yêu cầu khi sử dụng nguồn sáng*

– Ánh sáng nhân tạo:

Để tạo sự tiện lợi cho thị giác và bộ phận quang học của mắt có thể làm việc tốt, cần phải chú ý các điều kiện chiếu sáng nhân tạo sau:

+ Tạo cường độ chiếu sáng thích hợp.

+ Bố trí chiếu sáng đều khắp (chan hoà).

+ Chiếu sáng đồng pha thích hợp, tránh chói, loá.

+ Để chất lượng công việc và thị lực cho người lao động, việc bố trí nguồn sáng cần đảm bảo các yếu tố sau: Nên sử dụng nhiều đèn có công suất nhỏ hơn là ít đèn có công suất lớn; Các đèn huỳnh quang cần được theo thẳng góc với trục thị giác; chiếu sáng từ trước mặt, chứ không từ phía sau lưng.

– Ánh sáng tự nhiên:

Các nguyên tắc tận dụng ánh sáng tự nhiên:

+ Các cửa sổ cao hiệu quả hơn các cửa sổ rộng, vì ánh sáng có thể lọt vào nhà sâu hơn. Dầm đỡ cửa sổ không nên sâu hơn 30cm.

+ Ngưỡng cao của cửa sổ nên ngang tầm bàn. Nếu thấp hơn chiều cao mặt bàn, sẽ bị lạnh về mùa đông và có thể gây chói mắt.

+ Khoảng cách từ cửa sổ đến chỗ làm việc không nên lớn hơn hai lần chiều cao của cửa sổ.

+ Đối với phòng làm việc, diện tích cửa sổ nên trong khoảng 1/5 diện tích nhà. Tuy nhiên, cũng nên linh hoạt theo điều kiện cụ thể.

+ Cửa sổ kính cần truyền toàn bộ ánh sáng mặt trời.

+ Các biện pháp hiệu quả chống chói do ánh sáng tự nhiên trực tiếp và chống bức xạ nhiệt rất quan trọng đối với việc bảo đảm thị giác tốt trong nhà. Tránh để ánh sáng tự nhiên chiếu chói quá sẽ gây bất tiện cho trường thị giác, ảnh hưởng đến công việc. Các vị trí lao động ở sát cửa sổ cần bố trí vuông góc với cửa sổ (như phòng học, phòng họp, hội nghị, thư viện...). Tại các phân xưởng may, các phòng thực hành khác nên dùng mành xếp có điều chỉnh để không cho ánh sáng chiếu vào quá mức vào những giờ có nắng mạnh nhất.

+ Mỗi cửa cần được nhận ánh sáng trực tiếp từ bên ngoài và tốt nhất là mỗi nơi làm việc đều có thể nhìn thấy ánh sáng tự nhiên bên ngoài.

+ Khoảng cách gần nhất giữa các nhà tối thiểu phải bằng hai lần chiều cao nhà.

+ Nên dùng các màu nhạt bên trong phòng cũng như ở sân để có thể phản chiếu tối đa ánh sáng mặt trời.

3.5. ỨNG DỤNG NHÂN TRẮC HỌC TRONG NGÀNH MAY

3.5.1. Ứng dụng nhân trắc học trong thiết kế quần áo

Nhu cầu may mặc ngày càng tăng với yêu cầu ngày càng cao về số lượng cũng như chất lượng. Ngành may chỉ thực sự phát triển khi phục vụ tốt được yêu cầu của khách hàng, đảm bảo yếu tố thẩm mĩ và độ vừa vặn của trang phục. Muốn trang phục phù hợp với từng đối tượng, từng hoàn cảnh sử dụng phải nghiên cứu nhân trắc học các nghiên cứu về thể lực, hình thái cơ thể, các ứng dụng trong y tế, thể dục thể thao và nghề nghiệp.

Nhân trắc học phục vụ may mặc tập trung nghiên cứu việc xây dựng hệ thống cỡ số, phân loại đặc điểm cơ thể người, chế tạo manocanh, thiết kế quần áo.

Theo tác giả Bunak, các kích thước trên cơ thể người có kích thước cơ bản, kích thước phụ thuộc. Vì vậy, đây không còn là nghiên cứu của riêng ngành y mà là nghiên cứu của tất cả các nhà nhân trắc ứng dụng. Đặc biệt, những nghiên cứu bổ sung mới đây của các nhà nhân chủng học Rumani trong lĩnh vực nghiên cứu nhân trắc, ứng dụng hình thể con người để thiết kế các sản phẩm tiêu dùng. Bunak đã phân chia theo chiều cao cong của cột sống có bảy dạng hình thể người. Đây là bước đầu cho việc nghiên cứu để thiết kế quần áo. Đại đa số người bình thường có số đo tuân theo quy luật phân bố chuẩn và chiếm tỉ lệ lớn, còn các dạng người khác chiếm tỉ lệ ít, không áp dụng trong ngành may sẵn công nghiệp.

Năm 1971, với mục đích thống nhất hệ thống cỡ số phục vụ cho sản xuất quần áo may sẵn, Hội đồng Tương trợ Kinh tế (SEV) đã mở rộng chương trình đo. Kết quả nghiên cứu của khối SEV đã xây dựng hệ thống tiêu chuẩn cỡ số cơ thể nam giới, nữ giới và trẻ em. Các nước Liên Xô (cũ), Đức, Tiệp Khắc, Ba Lan và kể cả các nước châu Á như: Hồng Kông, Nhật Bản..., đều dựa vào kích thước cơ bản để đo nhân trắc và thiết kế công nghiệp sản phẩm may mặc. Các phương pháp đo cơ thể người áp dụng trên toàn thế giới và Liên Xô đã đạt gần đến mức hoàn thiện, được xây dựng thành tiêu chuẩn quốc gia các hệ thống cỡ số cho sản xuất công nghiệp các sản phẩm tiêu dùng. Bên cạnh đó, nhờ vào sự hỗ trợ của thiết bị đo cơ thể người 3D, ứng dụng công nghệ chụp hình toàn bộ cơ thể người bằng tia hồng ngoại hiện đại, thực hiện tính toán xử lí số liệu các kích thước bằng máy tính trong một chu trình khép kín, nên việc ứng dụng nhân trắc để xây dựng hệ thống cỡ số càng có những bước tiến vượt bậc và cho kết quả nhanh và chính xác. Chương trình thiết kế công nghiệp quần áo may sẵn là một thành công lớn của Viện Nghiên cứu tổng hợp nhân trắc học thuộc Trường Đại học Tổng hợp Lômônôxốp. Kết quả trên đã xây dựng bộ tiêu chuẩn hệ thống cỡ số quốc gia của cơ thể người để thiết kế công nghiệp các sản phẩm trang phục.

Từ đó mở rộng thêm các thông số kích thước trên cơ thể phụ nữ để hoàn thiện các sản phẩm trang phục, phục vụ nhu cầu thiết yếu của người sử dụng.

Ví dụ: Hiện nay các nhà nghiên cứu nhân trắc học đưa ra được sơ đồ phát triển của cơ thể nữ giới phụ thuộc vào mức độ phát triển của chức năng cơ thể và sự phân chia các mô mỡ nằm trên cơ thể con người. Theo tác giả Skerli, dạng hình thể nữ giới có ba nhóm chính. Còn theo nhà nghiên cứu Nga – Galant, các dạng hình thể nữ giới không chỉ phụ thuộc vào sự phân bố phần mỡ nằm trên cơ thể mà còn phụ thuộc vào một loạt các yếu tố hình thể như: sự cân đối, mức độ phát triển của phần cơ.

Tất cả các quan điểm trên đều là quan điểm chung của nhà nghiên cứu nhân chủng học, y học thậm chí cả các chuyên gia may mặc. Ngoài hình thể còn có nhiều yếu tố quan trọng hình thành cấu trúc cơ bản bên ngoài cơ thể.

Trên thế giới, các nước Ý, Nhật Bản, Pháp, Mĩ, Úc, Liên Xô (cũ), Tiệp Khắc, Trung Quốc, Hồng Kông..., đã sớm áp dụng phương pháp nhân trắc học vào nghiên cứu xây dựng cỡ số trang phục như quần áo, giày dép, mũ nón, găng tay cho ngành may trong nước. Vì vậy, ngành may công nghiệp ở các nước này phát triển rất sớm.

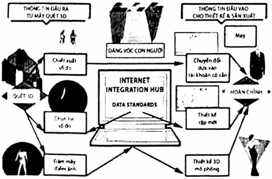
Tại Việt Nam, nền tảng kinh tế đi lên từ thời phong kiến, nhu cầu ăn cần thiết hơn mặc, dẫn đến ngành may công nghiệp chưa phát triển. Những công trình nghiên cứu ứng dụng nhân trắc học đầu tiên của Việt Nam vào nghiên cứu xây dựng hệ thống cỡ số là nghiên cứu nhân trắc học của GS. Đỗ Xuân Hợp cùng với một số bác sĩ và sinh viên thực hiện.

Từ thập kỉ 90 của thế kỉ XX, khi nhà nước định hướng thị trường cho nền kinh tế nước ta. Nền kinh tế bắt đầu phát triển nhanh nhu cầu làm đẹp ngày càng tăng lên, các công ty, xưởng may công nghiệp nở rộ, quần áo may sẵn đa dạng phong phú với nhiều mẫu mã phục vụ cho mọi đối tượng trên thị trường. Để theo kịp nhu cầu của thị trường việc xây dựng một hệ thống cỡ số thiết kế quần áo phục vụ đa số người Việt Nam vô cùng cấp thiết. Năm 1994, Tiêu chuẩn Việt Nam – 5781 về "Phương pháp đo cơ thể người", và Tiêu chuẩn Việt Nam – 5782 về "Hệ thống cỡ số tiêu chuẩn quần áo" được ban hành. Đây chính là kết quả của các công trình ứng dụng phương pháp nhân trắc học phục vụ cho ngành may đem lại.

Hiện nay, Việt Nam đã gia nhập WTO, đứng trước sự cạnh tranh ngày càng khốc liệt, chúng ta cần tập trung đầu tư nghiên cứu để hoàn thiện sản phẩm, dịch vụ. Tuy ngành công nghiệp may mặc trong lĩnh vực xuất khẩu nói chung và thị trường nội địa nói riêng đang phát triển mạnh mẽ nhưng ở Việt Nam ngành may vẫn chưa xây dựng mới hệ thống cỡ số trang phục cho người Việt Nam thay thế cho Hệ thống cỡ số quần áo của nước ta xây dựng từ năm 1994 đã lạc hậu. Hầu hết các công ty may lớn cho đến các cơ sở sản xuất may nhỏ lẻ thiết kế quần áo, hoặc dựa trên hệ thống cỡ số riêng của công ty được xây dựng từ kinh nghiệm sản xuất hoặc chỉnh sửa từ các thông số của một số nước để phù hợp với người Việt Nam.

Năm 2001, TS. Nguyễn Thị Hà Châu cùng các cộng sự đã xây dựng hệ thống cỡ số quân trang và được ứng dụng may quân trang trong cả nước. PGS.TS. Nguyễn Văn Lân và KS. Trần Thị Hường xây dựng hệ thống cỡ số của nữ giới chưa sinh con và nữ giới đã sinh con. Kết quả nghiên cứu đã được đưa vào kiểm nghiệm trong thực tiễn.

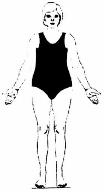
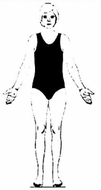
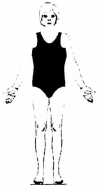
Các nhà nghiên cứu nhân trắc học Việt Nam đã áp dụng hệ thống các kĩ thuật và phương pháp nghiên cứu hiện đại, xử lí thống kê toán học bằng phần mềm chuyên dụng, đánh dấu một bước phát triển của việc ứng dụng phương pháp nghiên cứu nhân trắc học phục vụ ngành may tại Việt Nam. Trong khi đó, ở các nước phát triển trên thế giới, việc ứng dụng nhân trắc để xây dựng hệ thống cỡ số có bước tiến cao hơn và cho kết quả chính xác như: thiết bị đo cơ thể người 3D, ứng dụng công nghiệp chụp hình toàn bộ cơ thể người bằng tia hồng ngoại hiện đại, thực hiện tính toán xử lí số liệu các kích thước bằng máy tính trong một chu trình khép kín cho kết quả rất chính xác. Đây còn gọi là phương pháp đo cơ thể người gián tiếp (hình 3.10).

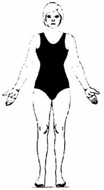
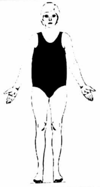

THÔNG TIN ĐẦU RA
TỪ MÁY QUÉT 3D
DÁNG VÓC CON NGƯỜI
THÔNG TIN ĐẦU VÀO
CHO THIẾT KẾ & SẢN XUẤT
May
Chiết xuất số đo
Chuyển đổi dựa vào tài khoản có sẵn
INTERNET
INTEGRATION HUB
DATA STANDARDS
QUÉT 3D
HOÀN CHỈNH
Chọn lọc số đo
Thiết kế rập mới
Đám mây điểm ảnh
Thiết kế 3D mô phỏng

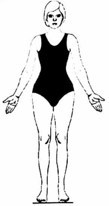
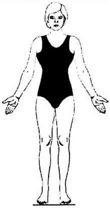
***Hình 3.10:** Ứng dụng máy 3D để đo, xử lí số đo, đến thiết kế sản xuất*

Việc thiết kế để sản xuất hàng loạt đòi hỏi phải nghiên cứu kĩ lưỡng các đặc điểm cơ thể người, tính toán phân chia nhiều cỡ vóc sao cho phù hợp về giá thành và dựa trên cơ sở nghiên cứu sâu về nhân chủng học, thẩm mĩ học, xã hội học, yếu tố tâm sinh lí của con người theo từng lứa tuổi, giới tính. Khi thiết kế quần áo, điều quan trọng là phải nghiên cứu được các đặc trưng cơ thể. Quần áo tạo cảm giác thoải mái, dễ chịu trong khi mặc, không làm biến dạng cơ thể mà chỉ được làm cho nó đẹp hơn ngay cả những cơ thể có khiếm khuyết.

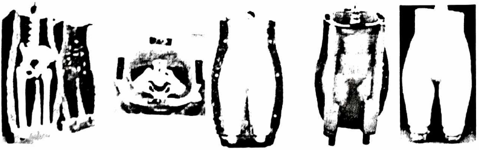
Theo các nhà nhân trắc học, cơ thể nữ giới được chia theo 7 dạng:

Dạng người	**Chữ A: Ngực nhỏ, mông to, vòng eo to**	**Chữ I: Vòng ngực, vòng eo, vòng mông gần bằng nhau**	**Chữ V: Vòng ngực to hơn vòng mông nhiều**
Hình vẽ			

Dạng người	**Chữ X: Vòng eo nhỏ, vòng ngực và vòng mông gần bằng nhau**	**Chữ O: Vòng eo, vòng bụng to hơn vòng ngực, vòng mông nhiều**
Hình vẽ		

Dạng người	Chữ X [illegible]ông): Vòng mông to hơn vòng ngực nhiều, vòng eo nhỏ	Chữ X (X ngực): Vòng mông nhỏ hơn vòng ngực nhiều, vòng eo nhỏ
Hình vẽ		

Việc thiết kế trang phục muốn đạt độ chính xác cao, cần có các thông tin hình dạng bề mặt quần áo của cơ thể người, cụ thể như điểm nào lồi, lõm, các đường cong cơ thể con người như thế nào và đến đâu thì dừng lại. Giải pháp của vấn đề này là manơcanh. Để làm manơcanh, chúng ta cũng phải nghiên cứu nhân trắc rồi đưa ra phác thảo manơcanh trong không gian, kế đến là làm khuôn mẫu. Manơcanh thông thường được làm từ gỗ, giấy, nhựa, hoặc thạch cao, có hình dạng như cơ thể con người điển hình. Tuy nhiên bề mặt của manơcanh đơn giản hơn, nó được vuốt phẳng hơn, chỉ có một số hố lõm và chỗ lồi nhỏ lên trên bề mặt. Manơcanh được chế tạo với kích thước của các cơ thể điển hình (hình 3.11).



Hình 3.11: Khuôn và manơcanh

Để đảm bảo tính thuận tiện và đồng nhất trong việc thiết kế quần áo, người ta xây dựng các hệ công thức thiết kế. Hệ công thức thiết kế chuẩn được xây dựng từ các công thức may đo, được chọn lựa kĩ càng sao cho chính xác hơn về kết cấu, độ cử động của cơ thể. Để trang phục thực sự vừa vặn, phải dựa vào hệ thống cỡ số và các kích thước cơ thể điển hình của đám đông.

Khi xây dựng hệ công thức thiết kế, muốn kiểm định tính chính xác của hệ công thức đó, ta phải dựa trên các kết quả nhân trắc học sao cho với kích thước nhân trắc này có phù hợp với công thức đưa ra không, và phải đảm bảo độ cử động thoải mái tại vị trí kích thước đó.

Với những sản phẩm thời trang không sử dụng hệ công thức thiết kế mà thiết kế trực tiếp trên manocanh, việc nghiên cứu nhân trắc học rất quan trọng vì có các kích thước mới tạo ra được manocanh làm khung đắp vải, nguyên liệu, khi đó mới tạo thành trang phục. Như vậy, nhân trắc học có nhiều ứng dụng là cơ sở nền tảng cho ngành may mặc công nghiệp phát triển.

Phương pháp nghiên cứu nhân trắc học là quá trình làm việc công phu và tỉ mỉ với khối lượng lớn các kích thước cần đo đòi hỏi người nghiên cứu có những phương pháp hợp lí. Phương pháp được sử dụng thường xuyên là phương pháp ngang và phương pháp dọc:

– Phương pháp ngang là phương pháp nghiên cứu từng nhóm đối tượng khác nhau trong cùng một khoảng thời gian. Đây là phương pháp cho độ tin cậy cao và tốn ít thời gian nhưng không đánh giá được hết quá trình phát triển.

– Phương pháp dọc là phương pháp nghiên cứu một nhóm đối tượng qua từng giai đoạn phát triển của cơ thể trong nhiều năm. Đây là phương pháp có độ tin cậy cao, tìm hiểu được quá trình phát triển của cơ thể nhưng mất nhiều thời gian.

3.5.1.1. Nghiên cứu đặc điểm hình thái cơ thể người

Nghiên cứu đặc điểm hình thái cơ thể người là phần không thể thiếu trong nghiên cứu nhân trắc học, bởi vì việc nghiên cứu này là yếu tố quyết định sự phân chia đám đông thành các nhóm nhất định có đặc điểm chung. Trong may mặc, việc phân tích, nắm bắt các đặc điểm cơ thể là rất quan trọng, bởi đây là yếu tố góp phần định hình chủng loại, kiểu dáng sản phẩm phù hợp cho từng nhóm người. Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu từ hình thái chung đến từng bộ phận như bàn tay, chân, đầu.

** Các vòng chu vi trên cơ thể người (vòng kết cấu)*

– Vòng đầu: Theo đường chéo đi từ thái dương xuống qua xương chẩm (điểm nhô sau đầu) vòng lên. Vòng đầu là cơ sở thiết kế các kiểu mũ, khăn và các sản phẩm đội đầu khác.

– Vòng cổ: Lấy số đo lớn nhất của cổ theo đường đi lên từ hõm ức vòng sau qua đốt sống cổ thứ VII. Vòng cổ là cơ sở thiết kế các kiểu cổ áo.

– Rộng vai: Đo từ mỏm cùng vai của hai vai. Đây là cơ sở thiết kế các dạng khác nhau của vai.

– Vòng ngực: Theo đường nằm ngang gần sát nách, phía trước, đi qua hai điểm cao nhất của ngực.

– Vòng eo: Theo đường nằm ngang đi qua chỗ eo nhỏ nhất của cơ thể, được tính khi xác định hình khối, độ rộng của quần áo tại điểm eo lưng; mặt khác còn có ý nghĩa khi tạo dáng quần áo.

– Vòng mông: Theo đường nằm ngang đi qua điểm nở nhất của mông. Vòng mông cũng có ý nghĩa khi tạo dáng quần áo.

– Vòng đùi: Theo đường nằm ngang đi qua điểm nở nhất của đùi, được tính khi xác định hình khối và độ rộng của quần ở đoạn đùi.

– Vòng bắp chân: Nằm ở dưới đầu gối, theo đường ngang đi qua điểm nở nhất của bắp chân, đặc trưng cho hình khối và độ rộng của phần dưới quần.

– Vòng cẳng tay: Nằm từ cẳng tay đến bàn tay, xác định hình khối và độ rộng tay áo ở đầu tay, khuỷu tay.

3.5.1.2. Con người với quần áo

Trang phục gồm quần, áo, mũ, nón, giày, dép, túi, găng tay, tất..., trong đó quần áo là phần cơ bản nhất.

Kiểu quần áo còn phụ thuộc vào những yếu tố khác nhau như hình dạng người, đặc điểm, lứa tuổi, vẻ ngoài, tính tình và các nét đặc điểm khác nhau của con người và lao động, thời gian trong năm, thời gian trong ngày, hoàn cảnh xung quanh, địa điểm hoạt động của con người.

Mẫu quần áo được hình thành bởi sự liên kết giữa các chi tiết với nhau. Sự khác nhau về cấu trúc quần áo được xác định bởi các giải pháp kết cấu trên mẫu và hình dạng của quần áo.

3.5.1.3. Cơ sở thiết kế quần áo

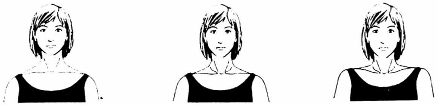
Nghệ thuật tạo mốt quần áo gắn liền với hình dáng cơ thể người, với đặc điểm cấu trúc và tỉ lệ cơ thể người. Xét từ góc độ may mặc, các bộ phận cơ thể con người được quan tâm nhiều là: đầu, cổ, vai, ngực, bụng, lưng, mông, cẳng tay, đùi, bàn chân và bắp chân.

– Đầu: Đầu thường có các kích thước: cao, dài, rộng. Ba kích thước này tạo nên không gian ba chiều của đầu. Hình dáng của đầu thường dài hoặc tròn. Đây là dấu hiệu nhân trắc đơn thuần có thể nhận biết được khi quan sát cơ thể người. Dựa vào dấu hiệu nhân trắc Écgônômi của đầu để tính đến các yếu tố định hướng trong không gian như kiểu tóc, các cử động..., từ đó thiết kế mũ thời trang, mũ áo khoác.

– Cổ: Cổ có dạng hình trụ, giới hạn dưới của cổ xác định từ chỗ tiếp giáp giữa ngực và xương quai xanh (điểm hõm ức), đường vòng cổ nằm trong mặt phẳng đi qua đốt sống cổ thứ VII vòng về ức cổ trước. Có ba dạng cổ: cổ cao, cổ trung bình và cổ ngắn (hình 3.12).

Hình dáng cổ phụ thuộc vào mức độ xuôi vai của cơ thể. Với vai thấp, xuôi cổ dài hơn, vai ngang cổ ngắn hơn. Kích thước vòng cổ ảnh hưởng trực tiếp đến việc thiết kế cổ áo. Đối với cổ của nữ giới và trẻ em thì lớp mỡ dưới da cổ phát triển theo dạng hình tròn. Cổ nữ giới thường mềm và tròn, đẹp hơn cổ nam giới nên khi thiết kế thời trang, cổ là nơi tạo điểm chú ý của trang phục. Cần phải chú ý đến các nhược điểm của cổ như: cổ quá ngắn hay quá gầy...

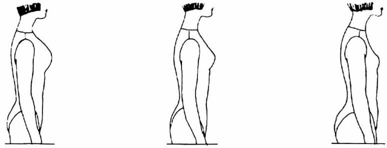
– Vai: Hình dáng vai chia làm ba loại: vai xuôi, vai trung bình và vai ngang (hình 3.12). Giá trị xuôi vai được tính từ đốt sống cổ thứ VII tới điểm đầu vai ngoài xác định theo đường vuông góc. Vai nữ có độ xuôi vai hơn vai nam. Các dấu hiệu nhân trắc của vai được sử dụng để thiết kế quần áo, đồng thời có thể giúp khắc phục được những nhược điểm của cơ thể.



Cổ cao – Vai xuôi Cổ, Vai trung bình Cổ ngắn – Vai ngang

Hình 3.12: Các hình dáng cổ và vai nữ giới

– Ngực: Hình dáng ngực phụ thuộc vào xương lồng ngực và bắp thịt che phủ lồng ngực. Giới hạn trên của ngực là xương quai xanh, giới hạn dưới là xương sườn dưới. Hình dáng ở mặt trực diện của ngực có thể chia làm ba dạng: ngực rộng, ngực trung bình và ngực hẹp. Khi quan sát ở mặt chiếu cạnh, ngực cũng có ba dạng: dạng bán cầu ở cơ thể người trung bình, dạng ô van ở cơ thể béo và dạng hình chóp ở cơ thể gầy (Hình 3.13).



Ngực rộng Ngực trung bình Ngực hẹp

Hình 3.13: Các hình dáng ngực nữ giới

Cơ thể có thể có cùng kích thước chiều cao hoặc vòng mông nhưng kích thước ngực lại khác nhau.

Ví dụ: Khi so sánh ba cơ thể nữ có cùng kích thước chiều cao và vòng mông, ta thấy cơ thể gầy khác với cơ thể trung bình ở chỗ lồng ngực hẹp hơn rất nhiều. Ở cơ thể có ngực hẹp, tại vị trí eo bên sườn có độ võng lớn, từ eo đến vai có dạng hình nón cụt. Còn cơ thể có ngực rộng, phía trên của ngực mở rộng so với ngang eo, vị trí ngang eo trên đường sườn nhỏ hơn so với cơ thể có ngực trung bình. Với mỗi dạng ngực khác nhau thì khoảng cách giữa hai đầu ngực cũng khác nhau và điều này ảnh hưởng trực tiếp đến thiết kế áo.

+ Đối với cơ thể phát triển trung bình thì khoảng cách hai đầu ngực cách nhau một giá trị trung bình. Điểm đầu ngực thường nằm ở vị trí cách điểm cạnh cổ phía trong = 1/3 giá trị của vai con.

+ Đối với cơ thể gầy thì khoảng cách giữa hai đầu ngực gần hơn so với cơ thể trung bình.

+ Đối với cơ thể béo thì khoảng cách giữa hai đầu ngực xa hơn so với cơ thể trung bình.

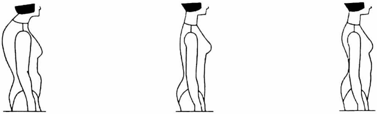
– Mỗi dạng hình học của ngực (bán cầu, ô van, hình chóp) cũng có độ rộng khác nhau, phụ thuộc vào mức độ gầy, béo nhiều hay ít. Kích thước của ngực ảnh hưởng trực tiếp đến kích thước rộng áo và ảnh hưởng đến kiểu dáng cũng như cách tạo phom cho ngực, vị trí may chiết và đường hạ ngực khi thiết kế trang phục.

+ Đối với dạng áo có may chiết để tạo phom ngực thì vị trí của chiết phụ thuộc vào vị trí tâm ngực.

+ Đối với cơ thể có ngực dạng hình chóp thì khoảng cách tâm ngực đến đầu chiết ngắn hơn so với cơ thể có ngực hình ô van.

– Bụng: Là phần được xác định dưới lồng ngực đến mép trên xương chậu. Hình dáng của bụng được chia làm ba loại: bụng trung bình, bụng nhô và bụng lép. Vòng bụng phụ thuộc vào: mức độ to nhỏ, gầy béo của cơ thể, lứa tuổi và đặc điểm của từng người. Khi thiết kế trang phục, dựa vào dấu hiệu nhân trắc của bụng để điều chỉnh hợp lí về độ rộng và đường hạ eo.

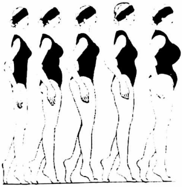
– Lưng: Là phần nằm dưới đốt sống cổ thứ VII đến xương cùng. Phần trên của lưng gọi là ngang lưng, còn phần dưới gọi là vùng thắt lưng. Phần trên của lưng rộng hơn phần thắt lưng, có dạng lồi lên ở xương bả vai. Hình dáng lưng ở mặt chiếu cạnh có thể chia làm ba dạng: lưng gù, lưng trung bình và lưng ưỡn (hình 3.14). Hình dáng của lưng phụ thuộc vào sự phát triển các lớp cơ trên lưng. Người có các bắp thịt ở lưng phát triển tốt thì lưng thường phẳng, phát triển không bình thường thì lưng bị gù, hoặc ưỡn. Hình dạng đường cong lưng ảnh hưởng trực tiếp đến thiết kế mẫu áo, đặc biệt là đối với loại áo mặc sát.



Lưng gù Lưng trung bình Lưng ưỡn

Hình 3.14: Các hình dáng lưng nữ giới

– Mông: Xương chậu và cơ mông tạo nên hình dạng và mức độ lồi ở phần mông của cơ thể. Được chia ra làm ba hình dáng chung: bán cầu, ô van và trung bình. Cơ thể béo, mông có dạng bán cầu, cơ thể gầy mông có dạng hình ô van. Khi quan sát trực diện, thì đường viền bên sườn của cơ thể có dạng hình ô van lồi. Mức độ lồi được xác định phụ thuộc vào kích thước của xương chậu và được phân làm ba loại: Lồi lớn, lồi trung bình và nhỏ. So sánh theo phương thẳng đứng của cơ thể: Vị trí nở nhất của mông ứng với các dạng cơ thể khác nhau mông sẽ nằm ở vị trí khác nhau, được chia làm ba loại chính: mông cao, mông trung bình và thấp. Đối với mông trung bình, vị trí nở nhất của mông nằm ở điểm giữa rốn và háng. Đối với mông cao, vị trí nở nhất nằm gần sát đường ngang eo. Đối với mông thấp, vị trí nở nhất của mông nằm gần sát đường ngang háng (hình 3.15).



Hình 3.15: Các dạng mông nữ giới

Hình dạng của mông có ảnh hưởng trực tiếp đến việc thiết kế quần áo và hình dạng quần áo, cụ thể đến đường hạ đũng quần, cửa quần.

– Cẳng tay: Là phần dưới của tay, tính từ khuỷu tay đến khớp bàn tay. Bắp thịt ở cẳng tay dày và nặng hơn ở bắp tay và bàn tay. Các dấu hiệu nhân trắc Écgônômi của cẳng tay ảnh hưởng đến việc thiết kế tay áo như dài tay áo, rộng cẳng tay, rộng cửa tay...

– Đùi: Là phần được tính từ đáy chậu xuống đầu gối. Các dấu hiệu nhân trắc Écgônômi đùi ảnh hưởng trực tiếp đến rộng đùi, dáng quần.

– Bàn chân, bắp chân: Các dấu hiệu nhân trắc Écgônômi của bàn chân, bắp chân được sử dụng để thiết kế giày, dép, tất đi chân, giầy cao cổ, rộng ống quần.

3.5.1.4. Tỉ lệ và tiêu chuẩn cơ thể người

– Tỉ lệ cơ thể người: Là sự so sánh giữa từng phần cơ thể với nhau hoặc các phần của cơ thể với một dấu hiệu chuẩn. Tỉ lệ giữa các bộ phận trên cơ thể người được chia làm ba loại:

+ Thân dài, tứ chi ngắn.

+ Thân ngắn, tứ chi dài.

+ Thân và tứ chi cân đối.

Đối với ngành may, việc nghiên cứu tỉ lệ giữa các bộ phận cơ thể người với chiều cao và các bộ phận khác rất cần thiết để giải quyết tỉ lệ quần áo sao cho hợp lí. Sự khác nhau về chiều cao của cơ thể phụ thuộc chính vào chiều dài của chân. Những người thân ngắn, tứ chi dài thì chiều ngang cơ thể thường nhỏ hơn người thân dài, tứ chi ngắn. Vì vậy, những người có chân dài thường cao, những người có chân ngắn thường thấp hơn.

Cơ thể người thường phát triển khá cân đối. Nếu chia cơ thể ra làm hai nửa theo chiều dọc chính giữa, ta thấy kích thước nửa thân phải và nửa thân trái khác nhau: Kích thước ngực phải, tay phải, chân phải thường lớn hơn kích thước cơ thể bên trái (đối với người thuận tay phải) và ngược lại (với người thuận tay trái). Vì vậy, khi đo kích thước, số đo thường thực hiện bên nửa phải cơ thể. Hai nửa cơ thể đối xứng nhau qua trục giữa cơ thể, vì thế khi thiết kế mẫu quần áo chỉ cần thiết kế một nửa phía cơ thể, còn phía kia lấy đối xứng.

– Tiêu chuẩn cơ thể người: Để xác định đúng đắn và tính điển hình của cơ thể người, có hai phương pháp để xác định cơ thể người chuẩn. Đó là:

+ Lấy chiều cao đầu làm modun (kí hiệu là M): Đây là tiêu chuẩn đơn giản và phổ biến nhất. Chiều cao người thân ngắn, tứ chi dài bằng 8M; chiều cao người cân đối bằng 7,5M; chiều cao người thân dài, tứ chi ngắn bằng 7M.

+ Định luật tiết diện vàng: Theo định luật tiết diện vàng, khi chia thân người thành hai phần bằng nhau thì tỉ số giữa chiều cao cơ thể người với phần lớn cũng bằng tỉ số giữa phần lớn và phần nhỏ. Nếu gọi chiều cao cơ thể người là a, phần lớn là b, phần nhỏ là c, thì: $a/b = b/c$.

3.5.1.5. Chọn một kích thước làm cơ sở để đặt tên cỡ số

Việc chọn kích thước cơ sở không được tuỳ tiện mà phải dựa vào thực tế hình thái cơ thể, từng vùng, từng dân tộc thông qua việc đo đạc kích thước. Kích thước nào có khoảng phân phối rộng nhất được chọn làm kích thước cơ sở.

Ví dụ: Để thiết kế áo sơ mi, chọn kích thước cơ sở là rộng vai để thiết kế.

3.5.2. Ứng dụng nhân trắc học trong thiết kế, sử dụng trang thiết bị, dụng cụ ngành công nghiệp may

3.5.2.1. Tổ chức lao động, chỗ làm việc khoa học

Chỗ làm việc là vị trí không gian và mặt bằng làm việc. Tổ chức không gian tức là bố trí các thiết bị chính và phụ theo một trật tự nhất định, phù hợp với bản thân người lao động và những người xung quanh.

Không gian cho người lao động và không gian cho các thiết bị bao gồm:

– Không gian cho bản thân thiết bị đó như: bàn máy may, băng truyền, ghế ngồi may, bàn để BTP (bán thành phẩm) ngành may...

– Không gian cho các hoạt động của người lao động khi thao tác. *Ví dụ:* khoảng cách tối thiểu giữa hai vị trí người lao động, không gian để BTP, sản phẩm...

– Không gian cho các hoạt động di chuyển BTP, sản phẩm, máy móc...

Trên các cơ sở không gian chính như vậy, người ta tính toán để tổ chức chỗ làm việc tối ưu, phù hợp với người lao động. *Ví dụ:* thiết kế chuyền...

3.5.2.2. Lựa chọn tư thế làm việc

Trong ngành may có hai tư thế làm việc thông thường là tư thế ngồi và tư thế đứng. Với tư thế ngồi thường là ngồi may, tư thế đứng là những lao động thực hiện những công việc như kiểm hàng, KCS, kẻ vẽ kiểm tra BTP, điều hành chuyền. Dựa vào nội dung, tính chất từng công việc để lựa chọn thiết kế tư thế làm việc cho người lao động.

– Với người làm việc ở tư thế ngồi: Cần quan tâm đến kích thước bàn máy, bàn để BTP, ghế ngồi may, sao cho tư thế làm việc của người lao động hiệu quả nhất. Muốn vậy, cần đưa một số các dẫn liệu nhân trắc liên quan đến kích thước bàn và ghế để thiết kế vị trí ngồi làm việc đúng tư thế cho người lao động.

+ Kích thước từ mặt đất đến khoeo (cao từ mặt đất đến góc khoeo) tương ứng với kích thước từ mặt đất đến mặt trên của ghế.

+ Chiều dày đùi tương ứng với khoảng cách từ mặt ghế đến mặt hộc bàn. Đây là khoảng trống cần thiết cho cử động của công nhân may.

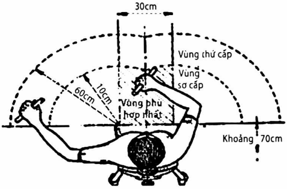
+ Chiều cao từ mặt đất đến mặt bàn: Kích thước này phụ thuộc chủ yếu vào khoảng cách từ ghế đến khuỷu tay, khi khuỷu tay tì lên mặt bàn tạo thành góc 135 độ với cánh tay trong khi đó cánh tay cũng tạo thành với thân một góc 15 độ.

+ Chiều rộng của ghế (dài lưng đến khoeo): Kích thước này phải đủ rộng sao cho ít nhất 2/3 chiều dài đùi được đặt trên ghế, để trọng lượng phần trên cơ thể tì lên mặt ghế.

+ Chiều dài của ghế (rộng mông ngồi): Chiều dài của ghế phải chứa đủ bề rộng lớn nhất của mông, phải thiết kế có chỗ để dụng cụ, BTP.

+ Chiều dài của mặt bàn: Ngoài chỗ để máy, để sản phẩm may, còn phải thiết kế chỗ để dụng cụ.

+ Chiều rộng mặt bàn: Tối thiểu phải rộng hơn đầu máy may và độ rộng khuỷu tay cộng lại. Đặt nguyên liệu, dụng cụ và các thiết bị trong tầm với để thuận tiện khi sử dụng (hình 3.16).

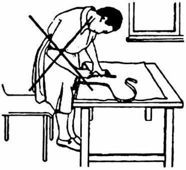


Hình 3.16: Vị trí trong tầm với bình thường trên bàn làm việc

– Với người làm việc ở tư thế đứng:

+ Với những lao động đứng kiểm hàng, kiểm BTP, làm việc trên mặt bàn thì cần quan tâm các dẫn liệu nhân trắc liên quan đến chiều cao bàn, chiều rộng bàn, chiều dài bàn.

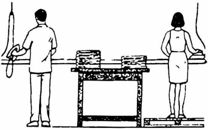
+ Với những lao động đứng vận hành máy, ép mex, cắt thì cần quan tâm đến chiều cao từ mặt đất đến mặt bàn, tương ứng với chiều cao đứng từ mặt đất đến khoeo tay của người lao động. Chiều rộng từ mép bàn, tính từ vị trí đứng làm việc đến máy tối đa bằng khoảng cách với tay trước (hình 3.17).



Hình 3.17: Độ cao làm việc quá thấp sẽ khiến công nhân mỏi lưng

(Nguồn: An toàn và vệ sinh lao động trong ngành may,
tác giả Nguyễn Thị Mỹ Linh)

+ Đối với người công nhân đứng là, ngoài bàn để là thì cần quan tâm đến kích thước chiều cao của bàn, khoảng không gian chứa chân của bàn (hình 3.18).



Hình 3.18: Nơi là ủi cần có bục kê cho những công nhân có tầm vóc nhỏ để đảm bảo công việc

(*Nguồn: An toàn và vệ sinh lao động trong ngành may,* tác giả Nguyễn Thị Mỹ Linh)

3.5.2.3. Thiết kế môi trường làm việc

Môi trường làm việc cần đảm bảo những điều kiện sau:

– Nhiệt độ không khí về mùa đông không thấp hơn 16^0C. Nhiệt độ không khí về mùa hè không cao hơn 25^0C.

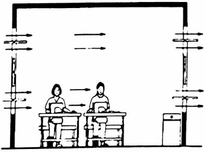
– Độ ẩm tương đối của không khí cả hai mùa khoảng từ 40 đến 60%.

– Sự trao đổi không khí được quy định là $20m^3/h$ cho một đầu người để đảm bảo không khí trong sạch.

– Phần mở cửa trong nhà xưởng không được nhỏ hơn 1/50 diện tích nền nhà.

– Chiều cao nhà xưởng xác định tuỳ tính chất công việc nhưng không nhỏ hơn 3,2m.

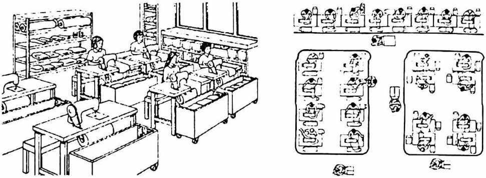
– Thiết kế nhà xưởng phải tận dụng tối đa sự thông gió bằng luồng khí tự nhiên (hình 3.19).



Hình 3.19: Thông gió tự nhiên nhờ các cửa sổ mở thông hai phía tường đối diện trong phân xưởng

(*Nguồn: An toàn và vệ sinh lao động trong ngành may,* tác giả Nguyễn Thị Mỹ Linh)

– Quy hoạch thiết kế mặt bằng phân xưởng bố trí lối vận chuyển hàng hoá được thông thoáng (hình 3.20).



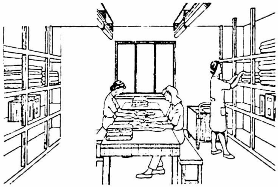
Hình 3.20: Sắp xếp bố trí xưởng may có nhiều lối đi thông thoáng

(*Nguồn: An toàn và vệ sinh lao động trong ngành may,*
tác giả Nguyễn Thị Mỹ Linh)

– Quy định chỗ để riêng cho các dụng cụ và vật liệu sản xuất.

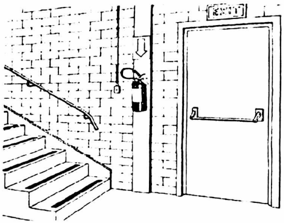
– Nên để những vật dụng hay sử dụng gần vị trí làm việc.

– Sử dụng không gian hợp lí bằng việc sử dụng giá nhiều tầng, tận dụng không gian tường (hình 3.21).



Hình 3.21: Giá để đồ thiết kế tận dụng không gian tường

– Tăng cường tính linh hoạt và thích ứng trong thiết kế nhà xưởng phòng chống hoả hoạn, có lối thoát hiểm cho khu vực làm việc... (hình 3.22).



Hình 3.22: Bình cứu hoả phải lắp đặt ở những nơi dễ thấy, dễ lấy

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CHƯƠNG 3

1. Nêu định nghĩa, mục đích, nhiệm vụ của nhân trắc học Écgônômi.
2. Dấu hiệu nhân trắc học Écgônômi là gì?
3. So sánh sự khác biệt giữa nhân trắc học và nhân trắc học Écgônômi.
4. Nêu các nguyên tắc vàng và lưu ý khi sử dụng số liệu nhân trắc trong thiết kế Écgônômi.
5. Nêu những nguyên lí chung và quy tắc chủ yếu trong thiết kế Écgônômi.
6. Ứng dụng nhân trắc học Écgônômi trong thiết kế vị trí lao động, sản phẩm, màu sắc và chiếu sáng nội thất.
7. Ứng dụng nhân trắc học Écgônômi trong ngành may.
8. Thế nào là một sản phẩm thiết kế thời trang phù hợp với đặc điểm nhân trắc học Écgônômi?
9. Hãy nêu các cách khắc phục những nhược điểm của lưng gù và lưng ưỡn.
10. Dựa vào số liệu các kích thước cơ thể Việt Nam, thiết kế chiều cao từ mặt đất tới bảng điện, cửa sổ, cửa ra vào, chiều dài – rộng của bàn – ghế sinh viên, giáo viên... theo các nguyên tắc Écgônômi.

PHỤ LỤC

CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN CỦA CƠ THỂ NGƯỜI VIỆT NAM

* Khi thiết kế những kích thước liên quan đến vùng với tới, không gian chiếm chỗ và kích thước có thể điều chỉnh, dựa vào kích thước cơ bản của cơ thể người Việt Nam trong lứa tuổi lao động khảo sát năm 1983 (theo Bùi Thụ và cộng tác viên).

TT	Tên kích thước	Nữ giới			Nam giới		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
Tư thế đứng (cm)							
1	Chiều cao với tối đa	170,3	185,3	200,2	183,7	197,8	211,8
2	Chiều cao tới đỉnh đầu	141,7	150,3	158,8	150,2	160,7	171,2
3	Chiều cao tới đuôi mắt	130,0	138,7	147,3	137,7	147,4	157,1
4	Chiều cao tới mỏm cùng	114,1	121,7	129,2	120,4	130,2	139,9
5	Chiều cao tới cổ tay	68,4	73,7	79,0	71,9	78,6	85,2
6	Chiều cao tới xương bàn tay	61,2	66,5	71,7	64,4	71,1	77,8
7	Chiều cao tới xương mu	75,1	79,1	83,1	79,2	83,2	87,2
8	Chiều cao tới ngón tay giữa	54,1	59,3	64,4	56,9	61,9	69,9
9	Chiều cao tới đốt cổ 7	117,9	126,5	135,0	124,5	134,4	144,3
10	Chiều cao tới mỏm khuỷu	85,1	91,6	98,1	88,5	95,9	103,2
11	Chiều cao mào chậu	81,5	88,1	94,6	82,5	91,0	99,5
12	Chiều cao nếp gấp mông – đùi	59,6	65,4	71,2	64,6	69,7	74,8
13	Chiều cao tới khoeo	35,9	38,9	41,9	39,8	42,4	46,9
14	Chiều cao mắt cá ngoài	3,9	5,0	6,0	4,3	5,5	6,6
15	Đường kính ngang đầu	13,7	14,1	16,4	13,9	15,4	16,8
16	Chiều dài sải tay khi duỗi	141,0	152,1	163,1	155,9	167,2	178,5
17	Chiều rộng hai đầu gối	26,1	26,6	27,1	26,3	27,3	28,3
18	Dài sải tay khi nắm	121,0	132,1	143,1	137,7	144,7	155,7
19	Đường kính ngang bụng	20,5	23,9	28,0	21,3	24,2	27,0
20	Khoảng cách liên mào chậu	23,3	24,5	26,7	24,0	26,2	28,4
21	Khoảng cách liên mỏm cùng vai	30,0	33,2	36,3	32,2	36,7	41,3

TT	Tên kích thước	Nữ giới			Nam giới		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
22	Khoảng cách liên cơ delta	33,4	37,4	41,3	36,9	40,5	44,1
23	Khoảng cách liên mỏm khuỷu	31,5	34,6	37,7	34,0	37,1	40,2
24	Khoảng cách cơ delta trái – mỏm khuỷu phải (dang tay ngang vai)	58,1	63,0	67,9	63,0	68,4	73,4
25	Khoảng cách hai khuỷu tay	74,1	88,6	97,1	89,0	96,4	103,8
26	Rộng hai bàn chân	15,8	16,8	17,8	17,8	18,8	19,8
27	Khoảng cách dang tối đa sang một phía	70,5	76,0	81,5	77,9	81,1	84,2
28	Đường kính ngang ngực	22,3	24,3	26,3	23,7	26,0	28,3
29	Khoảng cách liên mấu chuyển to	26,1	28,8	31,5	27,3	29,5	31,7
30	Chiều dài đầu	16,3	18,2	20,0	17,7	18,9	20,0
31	Chiều dày ngực	15,2	18,6	21,9	16,4	19,1	21,8
32	Khoảng cách cơ delta trái đầu ngón tay giữa (dang ngang tay)	88,7	94,7	100,7	94,3	101,3	108,3
33	Chiều dày bụng	12,0	16,3	20,5	13,9	17,2	20,4
34	Chiều dài bàn chân	19,9	21,8	23,6	21,1	23,7	26,2
35	Chiều cao tới mắt cá trong	5,0	6,0	7,0	5,2	6,3	7,4
36	Chiều cao đất tới bàn chân	32,0	36,0	40,0	35,0	40,0	45,0
Tư thế ngồi (cm)							
37	Chiều cao ngồi thẳng tới đỉnh đầu	73,8	79,9	86,0	79,4	85,5	91,6
38	Chiều cao ngồi thẳng tới mắt	62,8	68,3	73,7	68,5	74,1	80,0
39	Chiều cao ngồi thẳng tới mỏm cùng vai	46,8	51,3	55,7	48,8	54,6	60,3
40	Chiều cao ngồi tự nhiên đến đỉnh đầu	71,2	76,0	80,7	73,9	80,3	86,6
41	Chiều cao ngồi tự nhiên tới mắt	59,8	66,3	72,7	62,7	68,3	75,8
42	Chiều cao ngồi tự nhiên đến mỏm cùng vai	44,4	49,1	53,7	46,5	53,1	58,7
43	Chiều cao ngồi với tối đa	102,4	114,8	127,2	112,9	122,6	132,2
44	Chiều cao mặt ghế – mào chậu	16,0	18,8	21,6	15,4	18,1	20,8
45	Chiều dày đùi	9,9	12,2	14,4	10,3	12,2	14,2
46	Chiều cao mặt ghế – góc xương bả vai	36,0	40,0	44,0	38,3	41,4	44,3
47	Chiều cao mặt ghế – khuỷu tay	16,1	20,9	25,6	16,9	21,7	26,5
48	Chiều rộng mông	30,5	34,3	38,0	30,0	33,2	36,4

TT	Tên kích thước	Nữ giới			Nam giới		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
49	Khoảng cách ngồi từ lưng với tay ra trước (bàn tay duỗi)	67,6	73,1	78,5	72,2	78,6	84,9
50	Chiều cao từ đất – đỉnh đầu (ngồi lưng duỗi thẳng)	108,8	113,8	118,8	115,2	120,2	125,2
51	Chiều dày hai đùi gác lên nhau	15,1	19,1	24,0	16,0	20,0	24,0
52	Chiều dài mỏm vai – khuỷu	27,5	30,8	34,0	30,0	33,5	37,0
53	Chiều dài khuỷu – ngón tay (bàn tay duỗi)	36,6	40,6	44,5	40,1	44,2	48,0
54	Khoảng cách với tối đa ra trước (ngồi, nắm tay)	57,9	63,5	69,4	62,6	68,5	75,4
55	Chiều dài khuỷu – bàn tay nắm	27,1	30,9	34,6	31,3	34,7	38,1
56	Khoảng cách mông – ngón chân	61,0	64,0	67,0	64,0	68,0	72,0
57	Chiều dài mông – đầu gối	47,2	51,5	55,7	48,7	53,1	57,5
58	Chiều dài mông – khoeo	39,5	43,6	47,6	39,7	44,1	48,5
59	Chiều cao đất – đầu ngón chân (đùi giơ thẳng ra phía trước)	51,9	56,7	61,6	54,3	59,1	63,9
60	Chiều dài mông – lòng bàn chân (chân duỗi ra phía trước)	78,5	82,5	86,5	83,2	87,2	91,2
61	Chiều cao mặt ghế – đốt sống cổ 7	50,7	56,1	61,4	54,3	60,8	67,2
62	Chiều cao đất – đầu gối	41,2	44,7	48,1	44,0	47,7	51,3
63	Chiều cao đất – nếp khoeo	34,9	37,8	40,6	37,1	39,9	42,7
64	Chiều cao bàn chân (đất – ngấn cổ chân)	5,2	6,8	7,4	5,0	7,0	9,0
65	Chiều dài bàn chân (không kể gót, từ mắt cá trong – ngón chân)	14,3	15,9	17,5	15,5	17,3	19,1
66	Chiều dài gót chân (mắt cá – gót)	5,6	6,0	6,3	5,6	6,4	7,1
67	Rộng bàn chân	7,2	8,3	9,3	8,3	9,3	10,3
Các kích thước bàn tay (cm)							
68	Dài bàn tay	15,0	16,5	17,9	15,7	17,6	19,4
69	Rộng bàn tay (không kể ngón cái)	6,6	7,3	8,0	7,0	7,9	8,7
70	Chiều dài ngón giữa	7,0	8,0	9,0	7,4	8,5	9,6
71	Chiều dài lòng bàn tay	8,0	8,5	8,9	8,3	9,2	10,0
72	Chiều rộng bàn tay (cả ngón cái)	7,6	8,5	9,4	8,2	9,3	10,3
73	Chiều rộng ngón giữa	1,4	1,7	1,9	1,6	1,8	2,0

TT	**Tên kích thước**	**Nữ giới**			**Nam giới**		
		5%	**50%**	**95%**	**5%**	**50%**	**95%**
74	Chiều rộng ngón cái	1,9	2,1	2,3	2,3	2,5	2,7
75	Chiều dài ngón cái	5,4	5,7	6,0	5,9	6,2	6,5
Chu vi (cm)							
76	Vòng đầu	51,9	54,5	57,0	52,1	54,9	57,6
77	Vòng cổ	26,7	29,3	31,8	30,4	33,5	36,5
78	Vòng ngực	74,8	83,2	91,5	76,2	83,4	90,6
79	Vòng cổ tay	12,6	14,2	15,8	13,3	15,0	16,9
80	Vòng cẳng tay	20,0	23,0	26,0	21,3	25,3	29,3
81	Vòng bụng (dưới rốn 2cm)	61,0	72,5	84,0	62,9	75,0	87,1
82	Vòng mông	77,4	86,3	95,2	78,1	85,3	92,4
83	Vòng đùi	39,5	48,3	57,0	41,1	46,6	52,1
84	Vòng cẳng chân	27,7	32,0	35,3	27,3	32,2	36,9
85	Vòng cánh tay	22,2	26,1	31,0	23,0	27,4	31,8
86	Vòng khuỷu tay	22,5	24,9	27,3	23,8	27,7	31,6
87	Vòng bàn tay	20,0	21,6	23,1	22,2	23,7	25,2
88	Vòng gối	31,3	36,3	41,3	30,4	35,4	40,4
89	Vòng cổ chân	18,1	20,1	22,1	20,2	22,8	25,4
90	Chiều dài cánh tay	25,5	27,7	29,9	26,5	29,8	33,1
91	Chiều dài cẳng tay	19,8	21,9	24,0	21,5	24,1	26,7
92	Chiều dài cẳng chân	30,5	33,6	36,7	33,0	37,1	41,2
93	Đường kính ngang lớn nhất cơ thể	33,4	37,4	41,3	36,9	40,5	44,1
94	Đường kính trước sau lớn nhất của cơ thể	23,2	26,6	29,9	22,4	25,1	27,8
95	Trọng lượng cơ thể	42,6	49,4	56,2	36,3	44,6	52,9

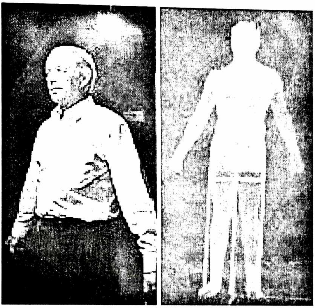
* *Ghi chú:*

– Bảng kích thước cơ thể Việt Nam: Trình bày kết quả của 95 kích thước (Đây là những kích thước hay sử dụng trong lao động và sản xuất).

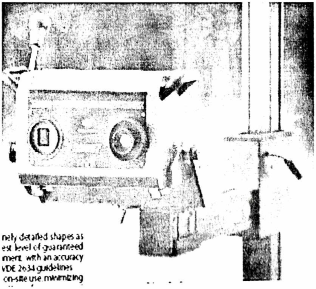
– Các kích thước được đo trên người lao động nam và nữ, tuổi từ 18 đến 45, dân tộc Kinh, thuộc nhiều ngành nghề như: cán bộ hành chính, công nhân, nông dân.

– Tổng số đối tượng đo là: 1.972 nữ và 2.132 nam.

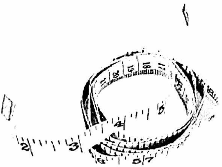
MỘT SỐ HÌNH ẢNH THAM KHẢO



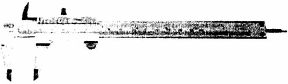
Hình 1: Buồng đo


nely detailed shapes as
est level of guaranteed
ment with an accuracy
VDE 2634 guidelines
on-site use, minimizing

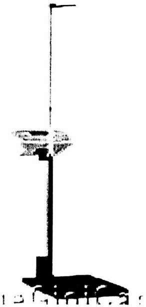
Hình 2: Thiết bị đo



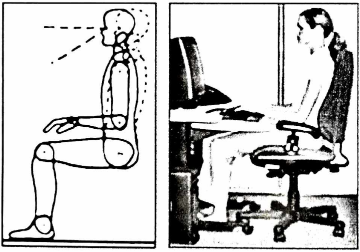
Hình 3: Thước dây



Hình 4: Thước kẹp

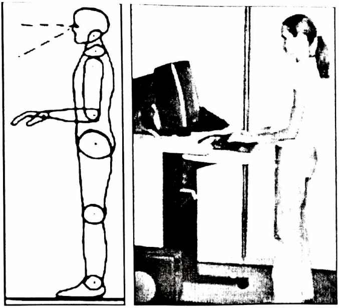


Hình 5: Thước đo chiều cao



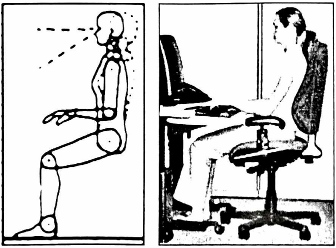
Hình 6: Phần thân và cổ của người sử dụng máy tính được giữ thẳng, phần đùi nằm ngang và chân dưới đặt thẳng

(Nguồn: osha.gov)



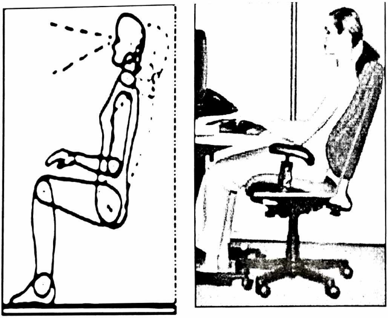
Hình 7: Hai chân, thân mình, cổ và đầu của người sử dụng máy tính được giữ thẳng và thẳng hàng

(Nguồn: osha.gov)



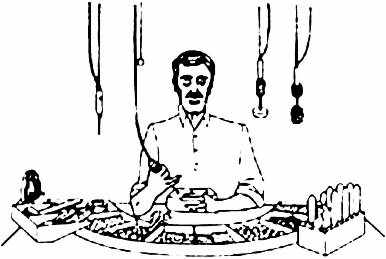
Hình 8: Phần đùi của người sử dụng máy tính xuôi theo chiều từ mông tới đầu gối; phần đùi tạo với phần thân một góc lớn hơn 90 độ

(Nguồn: osha.gov)

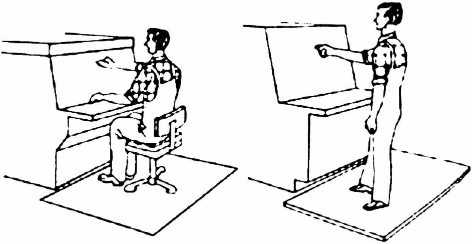


Hình 9: Phần thân và cổ của người sử dụng máy tính được giữ thẳng hàng và ngả ra sau tạo thành một góc 105 tới 120 độ so với phần đùi

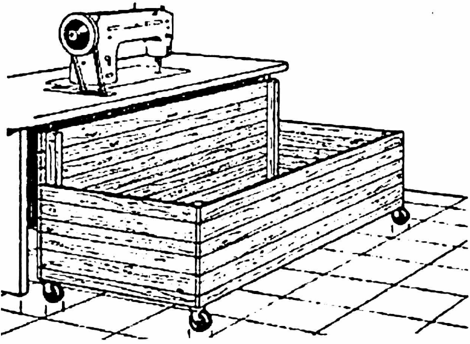
(Nguồn: osha.gov)



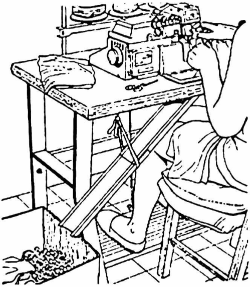
Hình 10: Sắp xếp dụng cụ hợp lí trên bàn làm việc [5]



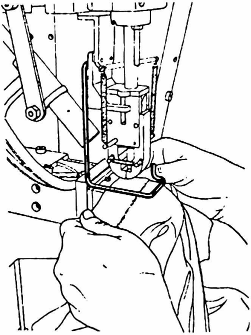
Hình 11: Thiết kế Écgônômi chân và bàn chân khi làm việc ở cả hai tư thế ngồi và đứng [5]



Hình 12: Thiết kế thùng chứa trước bàn máy để sản phẩm không bị rơi từ bàn máy xuống sàn [5]



Hình 13: Vải vụn được thu gom trực tiếp vào thùng rác qua máng được nối với lỗ trên máy may [5]



Hình 14: Khung chắn quanh kim để hạn chế rủi ro [5]

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Bạch Ngọc, *Ecgonomi trong thiết kế sản xuất*, NXB Giáo dục, 2001.
2. Trần Thanh Hà, *Can thiệp Ecgônômi để cải thiện điều kiện lao động tại một số vị trí lao động ở Công ty Xà phòng Hà Nội*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Viện, 2000.
3. Phạm Thị Quý, *Nhân trắc học*, Giáo trình – Đại học Sư phạm kĩ thuật Thành phố Hồ Chí Minh, 2004.
4. Bùi Thụ, *Tâm sinh lí lao động và Ecgonomi*, NXB Giáo dục, 1983.
5. Nguyễn Thị Mỹ Linh, Phạm Thị Thảo, *An toàn và vệ sinh lao động trong ngành may*.
6. Các tạp chí về khoa học trong và ngoài nước.
7. Các văn bản ứng dụng nhân trắc học trong ngành công nghiệp may mặc.
8. *Ergonomics guidelines for occupational health practice in industrially developing countries* (2010), ISBN 978-3-935089-16-3 IEA and ICOH 2010.
9. Gallagher Sean (1998), *Case study: Ergonomics in mining. Ergonomics worshop.*
10. Hanoi, Vietnam 15 – 19 December 1998.
11. Institute for labor studies, Phillipine (1990), *Case studies of low cost improving working condition.*
12. Kogi K., Wai-On-Phoon and Joseph E. Thurman (1988), *Low cost ways of improving working condition. 100 examples from Asia*, ILO, Geneva.

Tài liệu có tham khảo một số thông tin và hình ảnh trên Internet. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn!

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI
Đ/c: Số 4 Tống Duy Tân, Hoàn Kiếm, Hà Nội
ĐT: 024.3825.2916 – Fax: 024.3928.9143
Website: www.nxbhanoi.com.vn

GIÁO TRÌNH
NHÂN TRẮC HỌC ÉCGÔNÔMI

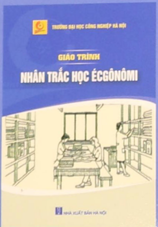
(TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI)

Chịu trách nhiệm xuất bản:
TỔNG GIÁM ĐỐC – TỔNG BIÊN TẬP:
TS. VŨ VĂN VIỆT

Biên tập: Phạm Thị Anh Minh
Sửa bản in: Uyên Như
Thiết kế sách: Nguyễn Nguyệt Nga
Thiết kế bìa: Đỗ Thanh Kiên

Đối tác liên kết: Công ty cổ phần in Khoa học Công nghệ Hà Nội
Đ/c: Lô B2-3-6B, KCN Nam Thăng Long, Thụy Phương, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

In 1.000 cuốn, khổ 17x24cm, tại Công ty CP in Khoa học Công nghệ Hà Nội
Đ/c: Lô B2-3-6B, KCN Nam Thăng Long, Thụy Phương, Bắc Từ Liêm, Hà Nội
Số ĐKKHXB: 4622-2020/CXBIPH/07-282/HN
Số QĐXB: 1911/QĐ-HN ngày 09/11/2020
In xong và nộp lưu chiểu năm 2020
Mã ISBN: 9978-604-55-7527-7



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

NHÂN TRẮC HỌC ÉCGÔNÔMI

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

Bạn đọc có thể tìm đọc giáo trình tại:
Trung tâm Thông tin Thư viện
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Tại Hà Nội:
Cơ sở 1: Phường Minh Khai, Quận Bắc Từ Liêm
Cơ sở 2: Phường Tây Tựu, Quận Bắc Từ Liêm

Tại Hà Nam:
Cơ sở 3: Phường Lê Hồng Phong, Thành phố Phủ Lý

Website: www.haui.edu.vn

ISBN: 978-604-55-7527-7

9786045575277

Giá: 30.000 đ